



# DIE KLINISCHE RÖNTGENDIAGNOSTIK DER INNEREN ERKRANKUNGEN

VON

DR. HERBERT ASSMANN

A. O. PROFESSOR DER INNEREN MEDIZIN, OBERARZT DER MEDIZINISCHEN KLINIK  
IN LEIPZIG

ZWEITE UMGARBEITETE UND VERSTÄRKTE AUFLAGE

MIT 711 TEXTABBILDUNGEN UND 20 TAFELN



LEIPZIG

VERLAG VON F. O. W. VOGEL

1922



Nachdruck verboten.

Übersetzungsrecht in alle Sprachen, auch ins  
Russische und Ungarische, vorbehalten.

Copyright 1922 by F. C. W. Vogel in Leipzig.

MEINEN LEHRERN

LUDWIG LICHTHEIM

ADOLF STRÜMPELL

IN VEREHRUNG UND DANKBARKEIT

GEWIDMET



## VORWORT.

Der Anregung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Geheimrat Strümpell folgend, habe ich versucht, das große Beobachtungsmaterial der Leipziger Medizinischen Klinik zusammen mit der vorliegenden Literatur zu einer einheitlichen Darstellung der Röntgendiagnostik der inneren Erkrankungen vom Standpunkte des inneren Klinikers zu verarbeiten. An unserer Klinik ist die Röntgendiagnostik nie als ein besonderes Fach für sich, sondern als ein den übrigen Methoden gleichgeordneter, aber unter ihnen nach manchen Richtungen hin hervorragender Bestandteil der klinischen Untersuchungsmittel aufgefaßt worden, die in ihrer Gesamtheit miteinander zur Lösung der diagnostischen Aufgaben verwandt werden müssen.

So sind die hier nachgelegten eigenen Erfahrungen unter stetem Vergleich und Zusammenhalten aller klinischer Untersuchungsergebnisse und unter ständiger weiterer Beobachtung des kranken Menschen gewonnen worden. Neben der Beobachtung der normalen und krankhaften physiologischen Vorgänge, die vor allem durch sorgfältige Durchleuchtungen erkannt werden, ist von mir ein besonderer Wert auf die Kontrolle der Röntgenbefunde bei der Operation und an der Leiche gesetzt worden. Die angeführten Beispiele stellen nur einen ganz geringen Teil dieser in jahrelanger Arbeit gesammelten Einzelbefunde dar. Hierbei handelt es sich nicht etwa nur um die Einsicht der Sektions- und Operationsprotokolle, sondern um genaue, bei den Lungen bisweilen bis zur Zerstückelung des Organs fortgesetzte anatomische Untersuchungen und um einen dauernden persönlichen Gedankenaustausch an der Leiche und am Operationstisch mit dem Obdarenten und dem Chirurgen. Herrn Geheimrat Marchand und Herrn Geheimrat Payr und ihren Assistenten sage ich für ihre lebenswürdige Auskunft und Beratung in vielen Fragen meinen ergebensten Dank. Ebenso danke ich herzlich meinen Freunden Privatdozent Dr. Dörner und Dr. Oppermann, welche diese mühevollen Untersuchungen in meiner Abwesenheit während der ganzen Kriegszeit fortgesetzt und mir die Ergebnisse zur Verfügung gestellt haben. Es sei dabei betont, daß gewisse Unterschiede, welche zwischen den Verhältnissen am Lebenden und an der Leiche bezüglich der Lage, des Tonus, des Blut- und Luftgehaltes der Organe bestehen, nach Möglichkeit in Rechnung gestellt sind. Diese Unterschiede sind aber nicht so hoch zu bewerten, daß deshalb auf diese wichtigste und oft einzig zuverlässige Kontrolle der Röntgenbefunde verzichtet werden dürfte!

Von diesem Standpunkte aus habe ich sowohl die eigenen Beobachtungen einer ständigen Kritik unterzogen als auch es für meine Aufgabe gehalten, zu den Angaben der Literatur, die auf diesem noch im Werden begriffenen Gebiete nicht ausnahmslos auf festem Grunde stehen, selbst Stellung zu nehmen. (Die ausländische Literatur der letzten Jahre stand mir nicht zur Verfügung.) Sollte ich hierbei in manchen Punkten geirrt haben, wie dies bei der Fülle des Stoffes wohl unvermeidlich ist, so bitte ich dies damit zu entschuldigen, daß meines Erachtens auf diesem Wege die Erkenntnis besser gefördert wird als durch eine bloße Wiedergabe fremder Berichte. Für eine sachliche Kritik meiner Ansichten werde ich stets dankbar sein.



# INHALTSVERZEICHNIS.

Vorwort . . . . .	V
I. Kreislauforgane . . . . .	1
1. Herz . . . . .	1
Untersuchungsmethoden . . . . .	1
Das normale Herz . . . . .	7
Das kranke Herz . . . . .	28
2. Herzbeutel . . . . .	88
3. Gefäße . . . . .	109
Aorta . . . . .	109
Pulmonalis . . . . .	129
Andere Blutgefäße . . . . .	141
II. Mediastinum . . . . .	163
III. Atmungsorgane . . . . .	169
1. Luftröhre . . . . .	169
2. Lungen . . . . .	171
Technik . . . . .	171
Das normale Thoraxbild . . . . .	173
Normale Spitzenverhältnisse . . . . .	188
Krankhafte Veränderungen der Lunge . . . . .	191
a) Gefäßsystem . . . . .	191
b) Bronchialsystem . . . . .	196
c) Lymphgefäßsystem . . . . .	211
d) Lungenparenchym . . . . .	224
3. Brustfell . . . . .	232
IV. Zwerchfell . . . . .	313
V. Magen-Darmkanal . . . . .	343
Methodik . . . . .	343
Normale Anatomie und Physiologie des Verdauungskanal . . . . .	351
Pathologie des Verdauungskanal . . . . .	379
1. Speiseröhre . . . . .	379
2. Magen . . . . .	397
3. Duodenum . . . . .	439
4. Dünndarm . . . . .	533
5. Ileocoecalgegend . . . . .	562
6. Dickdarm . . . . .	579
VI. Verschiedene Bauchorgane . . . . .	619
1. Leber und Gallenwege . . . . .	619
2. Milz . . . . .	627
3. Pankreas . . . . .	630
4. Nebennieren . . . . .	635
5. Peritoneum . . . . .	636
VII. Harnorgane . . . . .	649
VIII. Nervensystem . . . . .	667
IX. Knochen und Gelenke . . . . .	708
X. Muskeln, Sehnen, Unterhautzellgewebe . . . . .	732

Dort, wo mir manche Fragen noch nicht spruchreif schienen, habe ich dies absichtlich hervorgehoben. Denn ich bin der Ansicht, daß durch eine vorschnelle Deutung oder Überschätzung einzelner Zeichen des Röntgen-schattenbildes der hohe Wert dieser gerade durch ihre Objektivität so hervorragenden Untersuchungsmethode nur herabgemindert wird. Auch halte ich es für praktisch außerordentlich wichtig, daß der, welcher Röntgen-diagnostik treibt, sich nicht nur über ihre Erfolge, sondern auch über die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit im klaren ist. Dies ergibt sich dann von selbst, wenn man, wie wir, gewohnt ist, die Röntgenuntersuchung nur als Teil eines größeren Ganzen zu betrachten und anzuwenden.

Indem ich als zuverlässigste Grundlage im Streben nach einer Sicherung und Vertiefung unserer Kenntnisse den objektiven anatomischen Befund voranstelle und darauf immer wieder auch bei der Verfolgung der physiologischen und pathologisch-physiologischen Vorgänge zurückgreife, ist es mir ein inneres Bedürfnis, neben meinem jetzigen Lehrer Strümpell auch meiner früheren Lehrer Lichtheim, Askanazy-Genf und Rindfleisch-Dortmund zu gedenken, die stets den gleichen Grundsatz vertraten und mich teilweise auch bei dieser Arbeit mit Beiträgen und Ratschlägen unterstützt haben.

Dem Verlage F. O. W. Vogel danke ich für sein Entgegenkommen bei der jetzt so schwierigen technischen Darstellung, Herrn Kollegen Armin Müller für die sorgfältige Ausführung der Zeichnungen, die getreu nach Originalaufnahmen, vereinzelt auch nach Durchleuchtungsskizzen ausgeführt sind, Herrn Kollegen Thomas für seine wertvolle Hilfe bei der Durchsicht der Druckbogen.

Leipzig, März 1921.

Herbert Asmann.

## VORWORT ZUR ZWEITEN AUFLAGE.

Die Tatsache, daß die erste Auflage in kaum einem halben Jahre vergriffen war, zeigt mir, daß mein Streben, eine Darstellung der Röntgen-diagnostik vom intern-klinischen Standpunkte zu geben, die Anteilnahme weiter Kreise gefunden hat. Daß die Ausführung noch manche Lücken und Mängel aufweist, kam mir selbst bei der Niederschrift des Buches am deutlichsten zum Bewußtsein. Ich war seither zusammen mit meinen Mitarbeitern um den weiteren Ausbau der klinischen Röntgen-diagnostik bemüht. Bei der Kürze der Zeit, die seit der ersten Bearbeitung verflossen ist, und meiner vielfachen anderen rein klinischen Tätigkeit kann ich freilich nur einzelne Ergebnisse anführen, die der Leser z. B. bei der Besprechung des frontalen Herzbildes, des Zwerchfells, der Pankreaserkrankungen, der Luftfüllung der Hohlräume am Gehirn nach Dandy-Bingel und an anderen Orten finden wird. Die neue Literatur, besonders deutscher und schwedischer Herkunft, ist in der Darstellung verarbeitet. Text und Abbildungen sind in mäßigem Umfang vermehrt worden.

Den schon in der ersten Auflage genannten Herren, neben Herrn Geheimrat Strümpell namentlich Herrn Geheimrat Marband und Herrn Geheimrat Payr sowie Herrn Prof. Hnock und ihren Assistenten und unter meinen Mitarbeitern Herrn Kollegen Thomas, der mir auf allen Gebieten hilfreich zur Seite stand, und den Herren A. Müller und Weigoldt, welche die neu eingefügten Skizzenbilder ausgeführt haben, sage ich für ihre freundliche, wertvolle Unterstützung meinen herzlichsten Dank.

Leipzig, März 1922.

Herbert Asmann.

# INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite
Vorwort . . . . .	V
I. Kreislauforgane . . . . .	1
1. Herz . . . . .	1
Untersuchungsmethoden . . . . .	1
Das normale Herz . . . . .	7
Das kranke Herz . . . . .	28
2. Herzbeutel . . . . .	98
3. Gefäße . . . . .	109
Aorta . . . . .	109
Pulmonalis . . . . .	129
Andere Blutgefäße . . . . .	141
II. Mediastinum . . . . .	153
III. Atmungsorgane . . . . .	169
1. Luftröhre . . . . .	169
2. Lungen . . . . .	171
Technik . . . . .	171
Das normale Thoraxbild . . . . .	173
Normale Spitzenverhältnisse . . . . .	188
Krankhafte Veränderungen der Lunge . . . . .	191
a) Gefäßsystem . . . . .	191
b) Bronchialsystem . . . . .	196
c) Lymphgefäßsystem . . . . .	211
d) Lungenparenchym . . . . .	224
3. Brustfell . . . . .	282
IV. Zwerchfell . . . . .	313
V. Magen-Darmkanal . . . . .	343
Methodik . . . . .	343
Normale Anatomie und Physiologie des Verdauungskanals . . . . .	351
Pathologie des Verdauungskanals . . . . .	379
1. Speiseröhre . . . . .	379
2. Magen . . . . .	397
3. Duodenum . . . . .	489
4. Dünndarm . . . . .	533
5. Ileocoecalgegend . . . . .	562
6. Dickdarm . . . . .	579
VI. Verschiedene Bauchorgane . . . . .	619
1. Leber und Gallenwege . . . . .	619
2. Milz . . . . .	627
3. Pankreas . . . . .	630
4. Nebennieren . . . . .	635
5. Peritoneum . . . . .	636
VII. Harnorgane . . . . .	649
VIII. Nervensystem . . . . .	667
IX. Knochen und Gelenke . . . . .	708
X. Muskeln, Sehnen, Unterhautzellgewebe . . . . .	782



## Abkürzungen im Literaturverzeichnis.

B. kl. W. = Berliner klinische Wochenschrift.

D. A. f. kl. M. = Deutsches Archiv für klinische Medizin.

D. m. W. = Deutsche medizinische Wochenschrift.

D. Z. f. Chir. = Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.

F. d. R. = Fortschritte der Röntgenstrahlen.

Med. Klin. = Medizinische Klinik.

Mitt. d. Grenz. = Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie.

M. m. W. = Münchener medizinische Wochenschrift.

W. kl. W. = Wiener klinische Wochenschrift.

W. m. W. = Wiener medizinische Wochenschrift.

Zeitschr. f. kl. M. = Zeitschrift für klinische Medizin.

---

# I. KREISLAUFORGANE.

## 1. Herz.

### Untersuchungsmethoden.

**Durchleuchtung.** Die Röntgenuntersuchung des Herzens beginnt man ebenso wie die Untersuchung der Lunge und des Magen-Darmkanals mit der *Durchleuchtung*. Sie kann an einem beliebigen Röhrenstativ am stehenden oder sitzenden Menschen vorgenommen werden. Eine altbewährte Einrichtung ist die Kistenblende von ALBENS-SCHÖNBURG mit dem auf Schienen fahrbaren Drehstuhl, auf dem auch Schwerkranken ohne besondere Anstrengung sowohl mit geradem als schrägem Strahlendurchgange in jeder gewünschten Entfernung von der Röhre untersucht werden können. Durch die Durchleuchtung gewinnt der erfahrene Untersucher fast mit einem Blick einen Eindruck über Größe, Form und Bewegung des Herzens, erfaßt schnell, was ihm hieran krankhaft oder verdächtig erscheint und kann hiernach den weiteren Gang der Untersuchung, insbesondere in dieser oder jener Schrägstellung, einrichten. Gewöhnlich verbindet man mit der Untersuchung des Herzens die der großen Gefäße. Hierfür ist außer der Durchleuchtung in gerader sagittaler Richtung die Untersuchung in Schrägstellung nach einer Halblinienwendung, also in der sogenannten Fehterstellung mit vorstehender rechter Schulter, unerlässlich, die Durchleuchtung in anderen Durchmessern vielfach wünschenswert.

**Orthodigraphie.** Über die *Herzgröße* gibt die im gewöhnlichen Röhrenabstand von etwa 60 cm vorgenommene Durchleuchtung zwar einen ungefähren Anhalt durch Vergleich mit bekannten Erinnerungsbildern, wenn man stets den gleichen Abstand genau innehält. Doch ist hierbei die Verzeichnung des auf den Leuchtschirm projizierten Herzschnitts so bedeutend, daß von

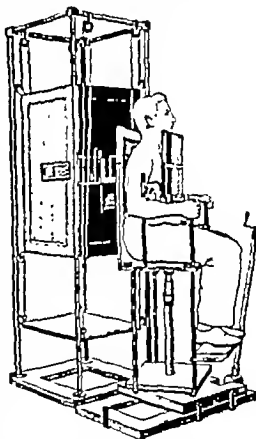


Fig. 1.

Bleikistenblende und Untersuchungsstuhl nach ALBENS-SCHÖNBURG.

Einstellung im 1. schrägen Durchmesser (Fehterstellung).

einer genauen Bestimmung der wahren Herzgröße nicht die Rede sein kann. Dies ist vielmehr nur bei parallelem Strahlengange zu ermitteln, bei welchem das auf den Schirm geworfene Schattenbild der Herzfigur gleich ist.

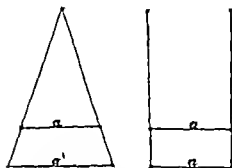


Fig. 2.

Divergente Strahlen liefern von dem Objekt  $a$  das vergrößerte Bild  $a'$ , parallele Strahlen liefern das gleich große Bild  $a$ .

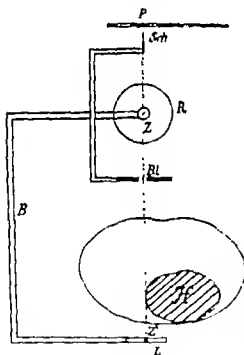


Fig. 3.

Schema des GROEDEL'schen Orthodiagraphen.

P Papier, R Schreibzylinder, Z Röhre, D Blende, L Leuchtschirm, B beweglicher Bügel, der Röhre, Schreibzylinder, Blende und Leuchtschirm zwangsläufig miteinander verbindet, Z<sup>h</sup> Zentralstrahl, H Herz des Patienten.

Die bestehende Figur erläutert den Unterschied des Schirmbildes bei divergenter und paralleler Strahlung. Nachdem schon verschiedene Vorgänger, insbesondere LEVY-DONX, auf die Wichtigkeit der Benutzung paralleler Strahlen hingewiesen hatten, ist die Frage der instrumentellen Anwendung dieses Prinzips durch MONRTZ mit der Erfindung des Orthodiagraphen in technisch und wissenschaftlich gleich vollkommener Weise gelöst worden. Hierbei wird nur der senkrecht zur Frontalebene des Patienten hindurchgehende Zentralstrahl benutzt, während alle übrigen Strahlen durch eine enge Blende abgehalten werden. Auf den Zentralstrahl wird durch eine Zentriervorrichtung eine Marke in der Mitte des Leuchtschirmes genau eingestellt. Schirm und Röhre sind durch einen Bügel fest miteinander verbunden und zwangsläufig gegenüber dem dazwischenbefindlichen Patienten beweglich. Durch Umfahren der Herzränder mit dem so beweglich gemachten Zentralstrahl wird die Herzfigur bestimmt und mittels einer Schreibvorrichtung entweder auf die Brustwand des Patienten oder besser auf ein vor oder hinter denselben angebrachtes Papier aufgezichnet.

Die Orthodiagraphie kann in verschiedenen Stellungen des Patienten vorgenommen werden. Der Orthodiagraph von MONRTZ ist für Rückenlage konstruiert, und MONRTZ und seine Schüler empfehlen nachdrücklich die Untersuchung in dieser Stellung. Von anderen sind Apparate für Orthodiagraphie im Stehen und Sitzen und auch umlegbare Apparate geschaffen worden. Wohl die größte Verbreitung hat der bequem zu handhabende und besonders auch zur Untersuchung dyspnoischer Kranker geeignete Orthodiagraph von GROEDEL für sitzende Stellung gefunden (Fig. 4). Zu

dem zwischen den verschiedenen Autoren über die zweckmäßigste Untersuchungstellung des Patienten geführten Meinungsstreit glaube ich nur insoweit Stellung nehmen zu brauchen, als ich alle erwähnten Lagen für physiologisch und praktisch anwendbar halte. Da die mit verschiedenen

Methoden erhaltenen Resultate bezüglich der Herzgröße und Form etwas voneinander abweichen, sind nur die in der gleichen Weise gewonnenen Orthodiagramme miteinander direkt vergleichbar.

Die Orthodiagraphie hat in der Diastole bei ruhiger, möglichst nicht zu tiefer Atmung stattzufinden. Die wissenschaftliche Verwertung der Orthodiagramme setzt eine gewisse technische Übung des Untersuchers voraus. Besondere Aufmerksamkeit ist dabei auf die genaue Abgrenzung der einzelnen Bögen und die Darstellung der Herzspitze zu richten, auch wenn diese unterhalb des Zwerchfells gelegen ist. Nach Vergleichsuntersuchungen von ORTEN ist dies am stärksten und häufigsten bei der Orthodiagraphie im Stehen (in 93%), seltener im Sitzen

(in 79%) und im Liegen (in 85%) der Fall. Bei einiger Übung kann die pulsierende Herzspitze aber auch innerhalb des Abdominalschattens erkannt werden. Unter besonders schwierigen Verhältnissen kann man, einem Vorschlag von ACHILIS folgend, durch Eingeben von Brausepulver eine Magengasblase erzeugen, innerhalb derer die Herzspitze und unter Umständen auch ein Teil des unteren Herzrandes zu differenzieren ist. Einer ausgiebigen Verwendung dieser Methode steht aber der Umstand entgegen, daß gerade bei Herzkranken durch die Hochdrängung des Zwerchfells Beschwerden und üble Zufälle bewirkt werden können, ferner die Tatsache, daß hierdurch die Herzlage und damit die Herzmaße Veränderungen erleiden.

**Fernaufnahme.** Die Orthodiagraphie kann ersetzt werden durch die zuerst von KÖHLER empfohlene *Fernaufnahme*, die gewöhnlich in einem Röhren-Plattenabstand von 2 m vorgenommen wird.

Bei der Fernaufnahme ist auf genaue Zentrierung und richtige Höheneinstellung der Röhre zu achten. Dies wird dadurch erleichtert, daß sowohl am Röhren- als am Aufnahmestativ eine Zentimetereinteilung angebracht ist. Die Einstellung erfolgt in Höhe des 6. Brustwirbels des Patienten. Sie wird gewöhnlich in stehender, kann aber auch in sitzender Stellung, z. B. auf dem ALBERS-SCHÖNBERG'schen Untersuchungsstuhl, vorgenommen werden. Die Aufnahme in Horizontallage setzt ein kompliziertes, ebenfalls von ALBERS-SCHÖNBERG angegebenes Instrumentarium voraus, welches in zwei übereinanderliegenden Räumen aufgestellt ist; und wird daher wohl nur an wenigen

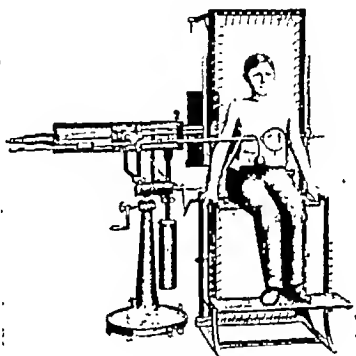


Fig. 4.

Orthodiagraph nach GROEDEL.

Stellen angewandt. Bezüglich der Atnungsphase, in welcher die Aufnahme erfolgen soll, schließe ich mich ganz den Ausführungen DIETLENS an, der gegen die Aufnahme bei tiefer Einatmung wegen der dadurch hervorgerufenen ungewöhnlichen Längsdehnung und gleichzeitigen Verschmälerung des Herzschattens Einspruch erhebt. Die Aufnahme hat vielmehr bei Atemstillstand in mittlerer Phase einer ruhigen, möglichst wenig tiefen Atmung zu erfolgen. Die Belichtungszeit darf zur Erzielung scharfer Ränder nur Bruchteile von Sekunden betragen. Für gewöhnliche klinische Bedürfnisse genügt die Herabsetzung auf  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{8}$  Sekunde. Sogenannte Knochenaufnahmen von  $\frac{1}{100}$  bis  $\frac{1}{200}$  Sekunde sind bei entsprechendem Instrumentarium möglich, aber nicht unbedingt erforderlich.

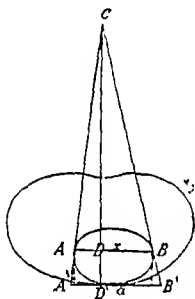


Fig. 5.

$AB = x$  = gewachter Transversaldurchmesser des Herzens,  
 $A'B' = a$  = bekannter transversaler Durchmesser des Herzschattenbildes.  
 $CU$  = Fokuspaltabstand = 200 cm.  
 $DU$  = Abstand der randbildenden Herzpunkte  $A$  u.  $B$  von der Platte = 7,5 cm.

$$\frac{x}{a} = \frac{AB}{A'B'} = \frac{CU}{CU - DU} = \frac{CU}{CU - 7,5} = \frac{200}{200 - 7,5} = 1,03623$$

$$x = a \cdot 1,03623$$

Verhältnis von Orthodiagramm und Fernaufnahme zueinander. Es ist die Frage zu erörtern, inwieweit das durch divergente Strahlen hervorgerufene Bild der Fernaufnahme von dem bei parallelem Strahlengange entstandenen Orthodiagramm abweicht. Der Unterschied beider Größen wird meist nur auf wenige Millimeter geschätzt und deshalb gewöhnlich ganz vernachlässigt. Es kommt nun gewiß bei der Herzgrößenbestimmung nicht auf den Millimeter und selbst auf den halben oder ganzen Zentimeter in den meisten Fällen nicht an. Immerhin ist es bei einem Vergleich mit den auf orthodiagraphischem Wege gewonnenen Werten gut, sich etwas genauere Rechenschaft über die Größe der Verzeichnung durch die Strahlendivergenz zu geben. Dabei ist außer der Entfernung zwischen Röhre und Platte auch der Abstand des randbildenden Herzpunktes von der Platte und die Größe des Herzdurchmessers zu berücksichtigen. Der Abstand der Punkte, welche die größte transversale Entfernung von der Mittellinie haben, also bei sagittalem Strahlengange randbildend sind, beträgt von der vorderen Brustwand nach anatomischen Feststellungen ALMERS-SCHÖNBERGS etwa  $\frac{1}{2}$  des Thoraxtiefendurchmessers, bei erwachsenen Männern also etwa 7,5 cm; dazu kommt noch die allerdings gewöhnlich nur wenig größere Entfernung von der Platte.

Eine genaue Berechnung nach der Gleichung  $\frac{x}{a} = \frac{200 - 7,5}{200}$ , wobei  $x$

die gesuchte wahre Größe des Herzdurchmessers,  $a$  den Transversaldurchmesser des Herzschattenbildes der Fernaufnahme bei 2 m Abstand und 7,5 die Entfernung der randbildenden Herzpunkte von der Thoraxoberfläche bzw. der Plattenoberfläche bedeuten soll, ergibt, daß die Vergrößerung bei 2 m Entfernung und einem normalen Transversaldurchmesser von 18 cm fast 5 mm beträgt. Bei einer Fernaufnahme in 150 cm Abstand ist sie 6,5 mm. Dabei ist noch nicht berücksichtigt, daß für divergente Strahlen nicht dieselben Punkte randbildend sind, wie bei sagittalem Strahlengange, sondern noch weiter rückwärts, also der Platte ferner gelegene Punkte. Hierdurch wird die Vergrößerung infolge Strahlendivergenz abermals erhöht. Auf diese Weise

läßt sich die von HAMMEN empirisch auf Grund sorgfältiger Vergleichsuntersuchungen von Fernaufnahmen und Orthodiagrammen gefundene Tatsache erklären, daß der Transversaldurchmesser der Zweimeterfernaufnahme durchschnittlich etwa 1 cm größer ist als der des Orthodiagrammes. Mit diesem Ergebnis decken sich ungefähr meine eigenen Erfahrungen. Natürlich ist die Vergrößerung durch Strahlendivergenz bei stark verbreitertem Herzen beträchtlicher als bei kleinem Herzen.

Was nun die Eignung beider Methoden für die Praxis anbetrifft, so hat die Fernaufnahme vor dem Orthodiagramm den erheblichen Vorzug, daß sie die zur Aufnahme eines Orthodiagramms notwendige, wenigstens 2 Minuten währende und durch Schutzvorrichtungen doch nur unvollkommen abgehaltene Bestrahlung des Untersuchers erspart, was für den vielbeschäftigten Röntgenarzt nicht hoch genug anzuschlagen ist. Der größte Nachteil der Fernaufnahme besteht in der oft vorliegenden Unmöglichkeit, die Herzspitze darzustellen, wenn diese unterhalb des Zwerchfelles liegt und im Abdomenschatten auf der Platte nicht zu differenzieren ist. Deshalb ist die Orthodiagraphie bei solchen Untersuchungen vorzuziehen, bei denen es auf genaueste Größenbestimmung ankommt; z. B. bei Vergleichsuntersuchungen über den Einfluß eines bestimmten Momentes auf die Herzgröße. Für die meisten klinischen Bedürfnisse spielt nun eine peinliche Genauigkeit in der Herzgrößenbestimmung keine so große Rolle. Hier kommt es neben dem Urteil über die nähernde Herzgröße hauptsächlich auf die Bestimmung der Herzform und besonders der einzelnen Rundbögen an. Diese werden durch die Fernaufnahme in der denkbar klarsten und in streng objektiver Weise dargestellt. Im übrigen sind die Orthodiagraphie und die Zweimeterfernaufnahme ebenbürtige Methoden; nur dürfen die auf verschiedene Weise ermittelten Werte nicht ohne weiteres gleichgesetzt werden.

**Verhalten des Schattenbildes zur wahren Herzgröße.** Bei den beiden genannten Methoden, der Orthodiagraphie und der Fernaufnahme, ist zu berücksichtigen, daß zwar das Projektionsbild gar nicht bzw. nur unerheblich gegenüber der Herzfigur vergrößert ist, daß aber die hierdurch gewonnenen Maße nicht direkt vergleichbar mit den anatomischen Herzmaßen sind. Bei der Untersuchung mit parallelen, in sagittaler Richtung durch die Frontalebene des Herzens durchgehenden Röntgenstrahlen werden nämlich diejenigen Punkte der Herzränder dargestellt, die den größten transversalen Abstand von der Mittellinie haben, weil nur diese sich gegen das anstoßende helle Lungensfeld abheben. Diese Punkte liegen aber in verschiedenen Frontalebene des Körpers oder sind, anders ausgedrückt, teils weiter nach vorn, teils weiter nach hinten gelegen, wie ja das Herz im ganzen nicht in einer Frontalebene, sondern schräg von rechts hinten oben nach links vorn unten im Brustkorb gelegen ist. Während der Transversaldurchmesser des Röntgenbildes annähernd mit dem anatomischen Transversaldurchmesser übereinstimmt, gibt der Längsdurchmesser des Schattenbildes den anatomischen Längsdurchmesser wegen der besprochenen Schräglage des Herzens in nicht unwesentlicher Verkürzung wieder. Deshalb stellen die anatomischen Größenverhältnisse des Herzens etwas anderes dar als die auf eine Fläche projizierten Maße des Röntgenschatenbildes. Eigentlich müßte zum Zwecke der genauen Ermittlung der körperlichen Ausdehnung des Herzens außerdem wenigstens ein Orthodiagramm bei Drehung des Patienten um  $90^\circ$  zur ersten Aufnahmestellung, also bei einem Strahlendurchgange in frontaler Richtung gefordert werden. Da dies aber technisch schwer ausführbar ist und auch die allgemeine Lage des Herzens im Brustkorb im großen und ganzen eine ziemlich übereinstim-

nende ist, wird hiervon meist abgesehen. Nur muß man sich besonders bei median gestellten, sogenannten kleinen Herzen, und bei verlagerten Herzen immer vor Augen halten, daß durch die gewöhnlich nur in einer Ebene vorgenommene Untersuchung ein genaues Urteil über die wirkliche körperliche Ausdehnung des Herzens nicht gewonnen wird. Eigene neue Untersuchungen haben mir übrigens gezeigt, daß Fernaufnahmen im frontalen Durchmesser bei 1,50 m Entfernung und etwa  $\frac{1}{2}$  Sek. Belichtungszeit zwar keine scharfen Kontraste, aber doch oft genügend klare Konturen des Herzprofilbildes erkennen lassen, um danach dessen Größe und Form zu beurteilen und auch Messungen vorzunehmen.

**Andere Untersuchungsmethoden des Herzens.** Diese Methoden, die Durchleuchtung, Orthodiagraphie und Fernaufnahme, stellen das gewöhnliche Rüstzeug für die Röntgenuntersuchung des Herzens dar. Alle anderen zur Größenbestimmung angegebenen Untersuchungsweisen können hier übergangen werden, da sie an Zuverlässigkeit an die eben besprochenen nicht heranreichen. Dagegen sind folgende Methoden von theoretischem Interesse und haben in der Hand einzelner Forscher auch teilweise zu praktischen Resultaten geführt.

Der Telekardiograph von HUISMANS sucht die Herzgröße in einer bestimmten Phase der Herzbewegung und zwar vornehmlich in der Diastole festzustellen. Zu diesem Zwecke wird die zwischen Pulsschlag an der Radialis und der nächsten Herzdiastole vergehende Zeit genau berechnet. Der Pulsschlag löst dann automatisch nach einer dieser Zeitspanne entsprechenden Verzögerung die Einschaltung der Röhre aus. Auch hat HUISMANS Herzbilder in der Systole und Diastole auf derselben Platte aufgenommen, wobei die Einschaltung in diesen Phasen in entsprechender Weise durch ein Sphygmographenrelais bewirkt wurde.

Von großem theoretischem Interesse ist ferner die von GÜTT angegebene Kymographie. Bei dieser wird das Schattenbild der Herzränder, das in einem schmalen, auf dem betreffenden Herzrand senkrecht stehenden Spalt erscheint, auf einen vorbeiziehenden Film geworfen. Die so erhaltene Kurve gibt die Bewegungen des Herzrandes wieder. In der Praxis haben die beiden genannten Methoden eine allgemeine Verbreitung bisher nicht gefunden.

Von der allergrößten Bedeutung für die Erforschung der Bewegungsvorgänge des Herzens, die bei der Durchleuchtung wegen ihrer Kompliziertheit und schnellen Aufeinanderfolge schwer zu analysieren sind, verspricht die Röntgenkinematographie des Herzens zu werden, besonders wenn sie mit einer exakten Bestimmung der Herzphase der einzelnen Aufnahme durch das Elektrokardiogramm verbunden ist. GNOEDEL hat auf die technische Lösung dieses bedeutungsvollen Problems große Mühe verwandt und auch bereits praktisch verwertbare und für die Kenntnis der normalen Herzbewegung wichtige Resultate veröffentlicht. Leider ist die Methode für die allgemeine klinische Verwendung vorläufig noch zu kompliziert und technisch nicht genügend vervollkommen, doch kann ihr bei weiteren Fortschritten der Technik eine große Zukunft vorausgesagt werden.

Dagegen ist von der Röntgenstereoskopie des Herzens schon aus theoretischen Gründen nichts zu erwarten, da die unter verschiedenen Winkeln aufgenommenen Schattenbilder des Herzens sehr wenig voneinander abweichen und deshalb nicht den Eindruck des Körperlichen zu erzeugen vermögen.

## Das normale Herz.

## 1 Herzlage und Begrenzung.

Bei der gewöhnlichen Untersuchungsweise in sagittalem dorso-ventralem Strahlengange stellt das Herz eine zu beiden Seiten der Medianlinie gelegene Schattenfläche dar, die sich nach rechts und links scharf gegen das helle Lungenfeld abhebt. Der rechte Herzanteil beträgt etwa  $\frac{1}{3}$ , der linke  $\frac{2}{3}$  des ganzen Herzschattens. Nach unten und oben ist eine Abgrenzung gewöhnlich nicht möglich, da der Herzschatten nach unten in den Bauchschatten, nach oben in den Schatten der großen Gefäße übergeht.

**Herzbögen.** Die Ränder lassen sich in verschiedene Bögen gliedern. Rechts werden zwei Bögen unterschieden. Der oberhalb des Herzens gelegene Gefäßschatten bildet am rechten Rande meist einen schwach gewölbten Bogen, der die Wirbelsäule nur wenig überragt und nach oben in derselben verschwindet. Er wird von der Aorta gebildet. Bisweilen steigt von diesem Bogen, in selteneren Fällen schon vom rechten Herzbogen an ein geradlinig parallel dem rechten Wirbelsäulenrande verlaufender Schatten aufwärts, der von der Vena cava superior herrührt. Oben, dicht unterhalb des Schlüsselbeins, zeigt dieser Schatten eine leichte Auswärtkrümmung schräg lateral aufwärts, die auf die Vena anonyma zu beziehen ist. Innerhalb

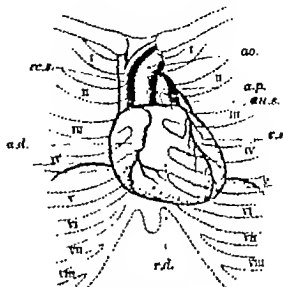


Fig. 6.

Herzstatus nach MONITZ.

v.c.s. = Vena cava superior, a.d. = Atrium dextrum, v.d. = Ventriculus dexter, ao. = Aorta, a.p. = Arteria pulmonalis, a.s. = Auricula sinistra (H. Herzohr), v.s. = Ventriculus sinister.

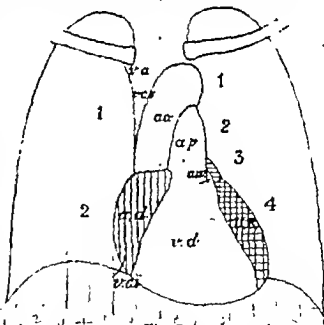


Fig. 7.

Röntgenbild des Herzens mit eingezeichneten Herztellen.

## Rechter Rand.

1. Bogen: v.c. = Vena anonyma dextra.  
v.c.s. = Vena cava superior.  
ao. = Aorta ascendens.
2. Bogen: a.d. = Atrium dextrum.  
v.c.i. = Vena cava inferior mit Vena hepatica dextra.

## Linker Rand.

1. Bogen: ao. = Aorta.
2. Bogen: a.p. = Arteria pulmonalis.
3. Bogen: a.s. = Auricula sinistra (H. Herzohr).
4. Bogen: v.s. = Ventriculus sinister.



des unteren Teiles des Kavashattens kann sich der Bogen der Aorta ascendens durch größere Schattentiefe und kräftigere Pulsation abheben.

Der untere rechte Herzbogen wird vom Rande des rechten Vorhofes gebildet. Die von einigen Seiten vertretene Ansicht, daß im untersten Abschnitt der rechte Ventrikel auch bei gerader Durchleuchtungsrichtung randbildend sei, halte ich nach häufiger Besichtigung des Situs an der Leiche und auf Grund der am Lebenden sichtbaren Bewegungserscheinungen des rechten Herzrandes im allgemeinen nicht für zutreffend. Dagegen dürfte dies wohl bei sehr tiefem Zwerchfellstand auf der Höhe des Inspiriums bei sagittal gestelltem Herzen (Emphysem, Tropfenherz) der Fall sein, wenn das Herz eine Drehung mit der Spitze nach vorn medialwärts erfährt.

Der untere rechte Herzzwerchfellwinkel wird bisweilen, namentlich bei tiefem Zwerchfellstand, auf der Höhe des Inspiriums durch einen kurzen vertikalen Schattenstreifen ausgefüllt, der unten mit einer leichten nach außen konkaven Krümmung allmählich lateralwärts in den Zwerchfellbogen übergeht. Oft liegt auch nur der unterste Abschnitt frei vor, der obere, vertikal aufsteigende Teil ist dann aber meist ein kleines Stück weit durch den Herzschatte hindurch zu verfolgen. Der vertikale Schatten ist auf die Vena cava inferior zu beziehen.

Der untere, leicht bogenförmig gekrümmte Abschnitt gehört, genau genommen, nicht der Kava selbst, sondern der lateralen Wand der allmählich in die Kava übergehenden Vena hepatica dextra an, wie aus Injektionspräparaten und deren Röntgenaufnahmen erschen werden kann (vgl. Fig. 169a.) Der Anatom Hassar hat bereits darauf hingewiesen, daß der Übergang unter dem Perikard, also supradaphragmal stattfindet, entgegen der sonst üblichen Darstellung, nach welcher die Vena hepatica unterhalb des Zwerchfelles in die Kava einmündet. Die Röntgenuntersuchung bestätigt die Angaben Hassars, die für die Lehre von der Förderung der Blutströmung in den Venen durch die Atmungsbewegungen von Bedeutung sind.

Eine Ausfüllung des Herzzwerchfellwinkels kann aber auch auf andere Weise, nämlich durch eine zwischen Pleura mediastinalis und Perikard gelegene Fettanhäufung zustande kommen, wie mir die autopsische Untersuchung eines allerdings pathologischen Falles zeigte. Die Entstehung durch die Vena cava bzw. die Vena hepatica war hier mit Sicherheit auszuschließen, da der Herzzwerchfellwinkel an dem stark nach rechts verbreiterten Herzen mehrere Querfinger lateralwärts von der Wirbelsäule gelegen war, von welcher sich die Kava nicht weit entfernen kann.

Der linke Herzgefäßrand zeigt eine kompliziertere Gliederung. Es sind hier vier Bögen zu unterscheiden, von welchen die beiden mittleren oft als gemeinsamer Mittelbogen zusammengefaßt werden.

Der oberste Bogen, welcher als ein Kreissegment nach links von der Wirbelsäule dicht unterhalb des linken Schlüsselbeins vorspringt, wird von dem nach abwärts umbiegenden Aortenbogen gebildet und gewöhnlich als Aortenknopf bezeichnet. Nach unten schließt sich der flach gewölbte Pulmonalbogen und an diesen der kleine bisweilen nur undontlich ausgeprägte Abschnitt des linken Herzohres an. Der übrige linke Vorhof ist nicht sichtbar, da er nach hinten zu gelegen ist. Der große untere deutlich gewölbte Bogen wird vom linken Ventrikel gebildet. Bisweilen ist im Winkel zwischen Herzs Spitze und linkem Zwerchfellbogen ein kleiner zarter, dreieckiger Schatten mit nach außen leicht konkav gekrümmtem Rand sichtbar. Er wird durch lockeres Gewebe zwischen den auseinanderweichenden Blättern des Perikards und der Pleura mediastinalis hervorgerufen und ist eine physiologische Erscheinung. Bei starker Fettanhäufung kann er besonders ausgesprochen sein (Fottbürzol SCHWABE vgl. Fig. 93 u. 94).

**Herzpulsation.** Dieser Entstehung der Herzkonturen durch die verschiedenen Herzabschnitte entsprechen die an den Herxrändern sichtbaren Bewegungserscheinungen. Am meisten springen die kräftigen systolischen Zusammensiehungen des linken Ventrikelbogens in die Augen. Nach ihnen

orientiert man sich am besten über die Phase der Pulsation der übrigen Bögen. An die Kontraktion des unteren linken Bogens schließt sich sofort eine ebenfalls plötzlich und kräftig erfolgende, aber nicht so ausgedehnte Pulsation des von der Arteria pulmonalis gebildeten zweiten linken Bogens an. Sie entspricht der Austreibungsperiode der Herzsysteme. An die Kammerkontraktion eine Verkleinerung, die Pulsation der Pulmonalis dagegen eine Vorwölbung des betreffenden Randbogens hervorruft, wird der Eindruck einer Schaukelbewegung erzeugt. Der stichende Punkt zwischen den genannten pulserenden Bögen liegt im Winkel zwischen beiden, der in einem kurzen Abschnitt vom linken Herzhorn ausgefüllt wird. Bei genauer Betrachtung kann man bisweilen an diesem eine geringfügige Zusammenziehung bemerken, welche der Kontraktion des darunterliegenden Ventrikelbogens eben vorangeht, also präsysstolisch erfolgt. Der plötzlichen systolischen Zusammenziehung des Ventrikels folgt in der Diastole wieder eine langsamere Vergrößerung des unteren Bogens, während der Pulmonalbogen sich abflacht. Annähernd gleichzeitig mit der Pulsation des Pulmonalbogens erfolgt eine entsprechende Pulsation des Aortenknopfes.

Am rechten oberen Herzgefäßrande zeigt der Bogen der aufsteigenden Aorta systolische Pulsationen. Der senkrecht aufsteigende Cavaschatten führt normalerweise keine merklichen Eigenbewegungen aus. Am rechten unteren Herzbogen, der vom rechten Vorhof gebildet wird, nimmt man gewöhnlich nur ziemlich geringfügige Zusammenziehungen wahr. Diese gehen ebenso wie die Kontraktion des linken Herzhornes der systolischen Zusammenziehung des linken Ventrikelbogens etwas voran, erfolgen also präsysstolisch. Doch kann man bisweilen am untersten Abschnitt noch eine kräftige systolische Kontraktion bemerken, die auf den dem Herzrand sehr nahe liegenden rechten Ventrikel zurückzuführen ist, ohne daß daraus ohne weiteres auf eine Randbildung der Herzkammer selbst geschlossen werden dürfte. Es handelt sich vielmehr meist nur um eine dem angelegerten Vorhof mitgeteilte Bewegung. Bei kräftigem Aktionstypus und langsamer Schlagfolge kann man sogar kräftige systolische Zusammenziehungen des gesamten unteren rechten Herzbogens, nicht nur seines untersten Abschnittes beobachten. Daneben treten präsysstolische Vorhofsbewegungen nicht oder kaum merklich hervor. Es wäre irrig, daraus schließen zu wollen, daß der rechte Ventrikel rechts randbildend ist. Es überwiegt vielmehr nur die Ventrikelkontraktion bei großem Schlagvolumen die schwachen Vorhofsbewegungen derart, daß der rechte Ventrikel in der Systole den angelagerten rechten Vorhof mitzieht, so daß dieser passiv die Ventrikelbewegungen anzeigt. Direkt können Bewegungen des rechten Ventrikels normalerweise bei sagittalem Strahlengange nur dann beobachtet werden, wenn die untere Herzgrenze innerhalb einer Gasblase im Magen sichtbar wird, außerdem wenn der rechte Ventrikel in einem ganz kurzen Stück im untersten Abschnitt des rechten unteren Herzbogens randbildend ist, wie dies unter den vorher geschilderten Verhältnissen bei einer Drehung und Medianatellung des Herzens zuweilen vorkommen kann. Dagegen wird der rechte Ventrikel in höherem Grade bei zunehmender Rechtsdrehung und bei frontalem Strahlengange randbildend. Hierbei können seine Bewegungen gut beobachtet werden.

Der Herzspitzenstoß entspricht nicht genau der im Röntgenbild sichtbaren Herzspitze, sondern liegt meist etwas mehr einwärts und etwa einen Interkostalraum höher.

**Untersuchung in verschiedenen Richtungen:** Durch Drehung des Patienten erleidet das Schattenbild des Herzens sehr erhebliche Veränderungen.

des unteren Teiles des Kavnschattens kann sich der Bogen der Aorta ascendens durch größere Schattentiefe und kräftigere Pulsation abheben.

Der untere rechte Herzbogen wird vom Rande des rechten Varhofes gebildet. Die von einigen Seiten vertretene Ansicht, daß im untersten Abschnitt der rechte Ventrikel auch bei gerader Durchleuchtungsrichtung randbildend sei, halte ich nach häufiger Besichtigung des Situs an der Leiche und auf Grund der am Lebenden sichtbaren Bewegungserscheinungen des rechten Herzrandes im allgemeinen nicht für zutreffend. Dagegen dürfte dies wohl bei sehr tiefem Zwerchfellstand auf der Höhe des Inspiriums bei sagittal gestelltem Herzen (Emphysem, Tropfenherz) der Fall sein, wenn das Herz eine Drehung mit der Spitze nach vorn medialwärts erfährt.

Der untere rechte Herzzwerchfellwinkel wird bisweilen, namentlich bei tiefem Zwerchfellstand, auf der Höhe des Inspiriums durch einen kurzen vertikalen Schattenstreifen ausgefüllt, der unten mit einer leichten nach außen konkaven Krümmung allmählich lateralwärts in den Zwerchfellbogen übergeht. Oft liegt auch nur der unterste Abschnitt frei vor, der obere, vertikal aufsteigende Teil ist dann aber meist ein kleines Stück weit durch den Herzschatten hindurch zu verfolgen. Der vertikale Schatten ist auf die Vena cava inferior zu beziehen.

Der untere, leicht bogenförmig gekrümmte Abschnitt gehört, genau genommen, nicht der Kava selbst, sondern der lateralen Wand der allmählich in die Kava übergehenden Vena hepatica dextra an, wie aus Injektionspräparaten und deren Röntgenaufnahmen ersieht werden kann (vgl. Fig. 103 a.). Der Anatom Hassar hat bereits darauf hingewiesen, daß der Übergang unter dem Perikard, also supradiaphragmal stattfindet, entgegen der sonst üblichen Darstellung, nach welcher die Venae hepaticae unterhalb des Zwerchfelles in die Kava einmünden. Die Röntgenuntersuchung bestätigt die Angaben Hassars, die für die Lehre von der Förderung der Blutröhrung in den Venen durch die Atembewegungen von Bedeutung sind.

Eine Ausfüllung des Herzzwerchfellwinkels kann aber auch auf andere Weise, nämlich durch eine zwischen Pleura mediastinalis und Perikard gelegene Fettsammlung zustande kommen, wie mir die autopsische Untersuchung eines allerdings pathologischen Falles zeigte. Die Entstehung durch die Vena cava bzw. die Vena hepatica war hier mit Sicherheit auszuschließen, da der Herzzwerchfellwinkel an dem stark nach rechts verdrängten Herzen mehrere Querfinger lateralwärts von der Wirbelsäule gelegen war, von welcher sich die Kava nicht weit entfernen kann.

Der linke Herzgefäßbogen zeigt eine kompliziertere Gliederung. Es sind hier vier Bögen zu unterscheiden, von welchen die beiden mittleren oft als gemeinsamer Mittelbogen zusammengefaßt werden.

Der oberste Bogen, welcher als ein Kreissegment nach links von der Wirbelsäule dicht unterhalb des linken Schlüsselbeins vorspringt, wird von dem nach abwärts umgebenden Aortenbogen gebildet und gewöhnlich als Aortenknopf bezeichnet. Nach unten schließt sich der flach gewölbte Pulmonalbogen an diesen der kleine bisweilen nur undeutlich ausgeprägte Abschnitt des linken Herzahres an. Der übrige linke Varhof ist nicht sichtbar, da er nach hinten zu gelegen ist. Der große untere deutlich gewölbte Bogen wird vom linken Ventrikel gebildet. Bisweilen ist im Winkel zwischen Herzspitze und linkem Zwerchfellbogen ein kleiner zarter, dreieckiger Schatten mit nach außen leicht konkav gekrümmtem Rand sichtbar. Er wird durch lockeres Gewebe zwischen den auseinanderweichenden Blättern des Perikards und der Pleura mediastinalis hervorgerufen und ist eine physiologische Erscheinung. Bei starker Fettsammlung kann er besonders ausgesprochen sein (Fettbörzöl SCHWABE vgl. Fig. 93 u. 94).

Herzpulsation. Dieser Entstehung der Herzkonturen durch die verschiedenen Herzabschnitte entsprechen die an den Herzrändern sichtbaren Bewegungserscheinungen. Am meisten springen die kräftigen systolischen Zusammenziehungen des linken Ventrikelbogens in die Augen. Nach ihnen

orientiert man sich am besten über die Phase der Pulsation der übrigen Bögen. An die Kontraktion des unteren linken Bogens schließt sich sofort eine ebenfalls plötzlich und kräftig erfolgende, aber nicht so ausgedehnte Pulsation des von der Arteria pulmonalis gebildeten zweiten linken Bogens an. Sie entspricht der Austreibungsperiode der Herzsystole. Da die Kammerkontraktion eine Verkleinerung, die Pulsation der Pulmonalis dagegen eine Vorwölbung des betreffenden Randbogens hervorruft, wird der Eindruck einer Schaukelbewegung erzeugt. Der ruhende Punkt zwischen den genannten pulsierenden Bögen liegt im Winkel zwischen beiden, der in einem kurzen Abschnitt vom linken Herzbogen ausgefüllt wird. Bei genauer Betrachtung kann man bisweilen an diesem eine geringfügige Zusammenziehung bemerken, welche der Kontraktion des darunterliegenden Ventrikelbogens eben vorangeht, also präsysstolisch erfolgt. Der plötzlichen systolischen Zusammenziehung des Ventrikels folgt in der Diastole wieder eine langsamere Vergrößerung des unteren Bogens, während der Pulmonalbogen sich abflacht. Annähernd gleichzeitig mit der Pulsation des Pulmonalbogens erfolgt eine entsprechende Pulsation des Aortenknopfes.

Am rechten oberen Herzgefäßrande zeigt der Bogen der aufsteigenden Aorta systolische Pulsationen. Der senkrecht aufsteigende Cavashatten führt normalerweise keine merklichen Eigenbewegungen aus. Am rechten unteren Herzbogen, der vom rechten Vorhof gebildet wird, nimmt man gewöhnlich nur ziemlich geringfügige Zusammenziehungen wahr. Diese geben ebenso wie die Kontraktion des linken Herzhohes der systolischen Zusammenziehung des linken Ventrikelbogens etwas voran, erfolgen also präsysstolisch. Doch kann man bisweilen am untersten Abschnitt auch eine kräftige systolische Kontraktion bemerken, die auf den dem Herzrand sehr nahe liegenden rechten Ventrikel zurückzuführen ist, ohne daß daraus ohne weiteres auf eine Randbildung der Herzkammer selbst geschlossen werden dürfte. Es handelt sich vielmehr meist nur um eine dem angelagerten Vorhof mitgeteilte Bewegung. Bei kräftigem Aktionstypus und langsamer Schlagfolge kann man sogar kräftige systolische Zusammenziehungen des gesamten unteren rechten Herzbogens, nicht nur seines untersten Abschnittes beobachten. Daneben treten präsysstolische Vorhofsbewegungen nicht oder kaum merklich hervor. Es wäre irrig, daraus schließen zu wollen, daß der rechte Ventrikel rechts randbildend ist. Es überwiegt vielmehr nur die Ventrikelkontraktion bei großem Schlagvolumen die schwachen Vorhofsbewegungen derart, daß der rechte Ventrikel in der Systole den angelagerten rechten Vorhof mitzieht, so daß dieser passiv die Ventrikelbewegungen anzeigt. Direkt können Bewegungen des rechten Ventrikels normalerweise bei sagittalem Strahlengange nur dann beobachtet werden, wenn die untere Herzgrenze innerhalb einer Gasblase im Magen sichtbar wird, außerdem wenn der rechte Ventrikel in einem ganz kurzen Stück im untersten Abschnitt des rechten unteren Herzbogens randbildend ist, wie dies unter den vorher geschilderten Verhältnissen bei einer Drehung und Medianstellung des Herzens zuweilen vorkommen kann. Dagegen wird der rechte Ventrikel in höherem Grade bei zunehmender Rechtsdrehung und bei frontalem Strahlengange randbildend. Hierbei können seine Bewegungen gut beobachtet werden.

Der Herzspitzenstoß entspricht nicht genau der im Röntgenbild sichtbaren Herzspitze, sondern liegt meist etwas mehr einwärts und etwa einen Interkostalraum höher.

**Untersuchung in verschiedenen Richtungen:** Durch Drehung des Patienten erleidet das Schattenbild des Herzens sehr erhebliche Veränderungen.

des unteren Teiles des Kavaschattons kann sich der Bogen der Aorta ascendens durch größere Schattentiefe und kräftigere Pulsation abheben.

Der untere rechte Herzbogen wird vom Rande des rechten Vorhofes gebildet. Die von einigen Seiten vertretene Ansicht, daß im untersten Abschnitt der rechte Ventrikel auch bei gerader Durchleuchtungsrichtung randbildend sei, halte ich nach häufiger Besichtigung des Situs an der Leiche und auf Grund der am Lebenden sichtbaren Bewegungserscheinungen des rechten Herzrandes im allgemeinen nicht für zutreffend. Dagegen dürfte dies wohl bei sehr tiefem Zwerchfellstand auf der Höhe des Inspiriums bei sagittal gestelltem Herzen (Emphysem, Tropfenherz) der Fall sein, wenn das Herz eine Drehung mit der Spitze nach vorn medialwärts erfährt.

Der untere rechte Herzzwerchfellwinkel wird bisweilen, namentlich bei tiefem Zwerchfellstand, auf der Höhe des Inspiriums durch einen kurzen vertikalen Schattenstreifen ausgefüllt, der unten mit einer leichten nach außen konkaven Krümmung allmählich lateralwärts in den Zwerchfellbogen übergeht. Oft liegt auch nur der unterste Abschnitt freivor, der obere, vertikal aufsteigende Teil ist dann aber meist ein kleines Stück weit durch den Herzschatten hindurch zu verfolgen. Der vertikale Schatten ist auf die Vena cava inferior zu beziehen.

Der untere, leicht bogenförmig gekrümmte Abschnitt gehört, genau genommen, nicht der Kava selbst, sondern der lateralen Wand der allmählich in die Kava übergehenden Vena hepatica dextra an, wie aus Injektionspräparaten und deren Röntgenaufnahmen ersahen werden kann (vgl. Fig. 165 a.). Der Anatom Hensen hat bereits darauf hingewiesen, daß der Übergang unter dem Perikard, also supradiaphragmal stattfindet, entgegen der sonst üblichen Darstellung, nach welcher die Venae hepaticae unterhalb des Zwerchfelles in die Kava münden. Die Röntgenuntersuchung bestätigt die Angaben Hensens, die für die Lehre von der Förderung der Blutströmung in den Venen durch die Atmungsbewegungen von Bedeutung sind.

Eine Ausfüllung des Herzzwerchfellwinkels kann aber auch auf andere Weise, nämlich durch eine zwischen Pleura mediastinalis und Perikard gelegene Fettanhäufung zustande kommen, wie mir die autopsyische Untersuchung eines allerdings pathologischen Falles zeigte. Die Entstehung durch die Vena cava bzw. die Vena hepatica war hier mit Sicherheit auszuschließen, da der Herzzwerchfellwinkel an dem stark nach rechts verdrängten Herzen mehrere Querfinger lateralwärts von der Wirbelsäule gelegen war, von welcher sich die Kava nicht weit entfernen kann.

Der linke Herzgefäßrand zeigt eine kompliziertere Gliederung. Es sind hier vier Bögen zu unterscheiden, von welchen die beiden mittleren oft als gemeinsamer Mittelbogen zusammengefaßt werden.

Der oberste Bogen, welcher als ein Kreissegment nach links von der Wirbelsäule dicht unterhalb des linken Schlüsselbeins vorspringt, wird von dem nach abwärts umliegenden Aortenbogen gebildet und gewöhnlich als Aortonknopf bezeichnet. Nach unten schließt sich der flach gewölbte Pulmonalbogen und an dessen der kleine bisweilen nur undeutlich ausgeprägte Abschnitt des linken Herzhohes an. Der übrige linke Vorhof ist nicht sichtbar, da er nach hinten zu gelegen ist. Der große untere deutlich gewölbte Bogen wird vom linken Ventrikel gebildet. Bisweilen ist im Winkel zwischen Herzspitze und linkem Zwerchfellbogen ein kleiner zarter, dreieckiger Schatten mit nach außen leicht konkav gekrümmtem Rand sichtbar. Er wird durch lockeres Gewebe zwischen den auseinanderweichenden Blättern des Perikards und der Pleura mediastinalis hervorgerufen und ist eine physiologische Erscheinung. Bei starker Fettanhäufung kann er besonders ausgesprochen sein (Fetthürzol SCHWABE vgl. Fig. 93 u. 94).

**Herzpulsation.** Dieser Entstehung der Herzkonturen durch die verschiedenen Herzabschnitte entsprechen die an den Herzrändern sichtbaren Bewegungserscheinungen. Am meisten springen die kräftigen systolischen Zusammenziehungen des linken Ventrikelbogens in die Augen. Nach ihnen

orientiert man sich am besten über die Phase der Pulsation der übrigen Bögen. An die Kontraktion des unteren linken Bogens schließt sich sofort eine ebenfalls plötzlich und kräftig erfolgende, aber nicht so ausgedehnte Pulsation des von der Arteria pulmonalis gebildeten zweiten linken Bogens an. Sie entspricht der Austreibungsperiode der Herzsystole. Da die Kammerkontraktion eine Verkleinerung, die Pulsation der Pulmonalis dagegen eine Vorwölbung des betreffenden Randbogens hervorruft, wird der Eindruck einer Schaukelbewegung erzeugt. Der ruhende Punkt zwischen den genannten pulsierenden Bögen liegt im Winkel zwischen beiden, der in einem kurzen Abschnitt vom linken Herzhorn ausgefüllt wird. Bei genauer Betrachtung kann man bisweilen an diesem eine geringfügige Zusammenziehung bemerken, welche der Kontraktion des darunterliegenden Ventrikelbogens eben vorangeht, also präsysstolisch erfolgt. Der plötzlichen systolischen Zusammenziehung des Ventrikels folgt in der Diastole wieder eine langsamere Vergrößerung des unteren Bogens, während der Pulmonalbogen sich abflacht. Annähernd gleichzeitig mit der Pulsation des Pulmonalbogens erfolgt eine entsprechende Pulsation des Aortenknopfes.

Am rechten oberen Herzgefäßrande zeigt der Bogen der aufsteigenden Aorta systolische Pulsationen. Der senkrecht aufsteigende Carvaschatten führt normalerweise keine merklichen Eigenbewegungen aus. Am rechten unteren Herzbogen, der vom rechten Vorhof gebildet wird, nimmt man gewöhnlich nur ziemlich geringfügige Zusammenziehungen wahr. Diese gehen ebenso wie die Kontraktion des linken Herzhornes der systolischen Zusammenziehung des linken Ventrikelbogens etwas voran, erfolgen also präsysstolisch. Doch kann man bisweilen am untersten Abschnitt auch eine kräftige systolische Kontraktion bemerken, die auf den dem Herzrand sehr nahe liegenden rechten Ventrikel zurückzuführen ist, ohne daß daraus ohne weiteres auf eine Randbildung der Herzkammer selbst geschlossen werden dürfte. Es handelt sich vielmehr meist nur um eine dem angelagerten Vorhof mitgeteilte Bewegung. Bei kräftigem Aktionstypus und langsamer Schlagfolge kann man sogar kräftige systolische Zusammenziehungen des gesamten unteren rechten Herzbogens, nicht nur seines untersten Abschnittes beobachten. Daneben treten präsysstolische Vorhofsbewegungen nicht oder kaum merklich hervor. Es wäre irrig, daraus schließen zu wollen, daß der rechte Ventrikel rechts randbildend ist. Es überwiegt vielmehr nur die Ventrikelkontraktion bei großem Schlagvolumen dioschwachen Vorhofsbewegungen derart, daß der rechte Ventrikel in der Systole den angelagerten rechten Vorhof mitzieht, so daß dieser passiv die Ventrikelbewegungen anzeigt. Direkt können Bewegungen des rechten Ventrikels normalerweise bei sagittalem Strahlengange nur dann beobachtet werden, wenn die untere Herzgrenze innerhalb einer Gasblase im Magen sichtbar wird, außerdem wenn der rechte Ventrikel in einem ganz kurzen Stück im untersten Abschnitt des rechten unteren Herzbogens randbildend ist, wie dies unter den vorher geschilderten Verhältnissen bei einer Drehung und Medianstellung des Herzens zuweilen vorkommen kann. Dagegen wird der rechte Ventrikel in höherem Grade bei zunehmender Rechtsdrehung und bei frontalem Strahlengange randbildend. Hierbei können seine Bewegungen gut beobachtet werden.

Der Herzspitzenstoß entspricht nicht genau der im Röntgenbild sichtbaren Herzspitze, sondern liegt meist etwas mehr einwärts und etwa einen Interkostalraum höher.

**Untersuchung in verschiedenen Richtungen:** Durch Drehung des Patienten erleidet das Schattenbild des Herzens sehr erhebliche Veränderungen.

Die Ränder zeigen dabei eine andere Gestaltung und werden zum Teil auch von anderen Herzabschnitten gebildet. Um hierbei störende Schatten zu vermeiden, läßt man den Patienten die Arme hochheben und über dem Kopf kreuzen.

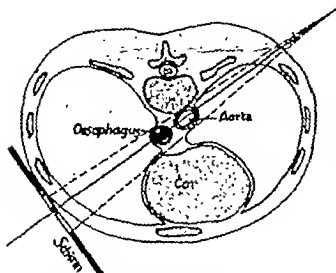


Fig. 8.

Strahlengang bei Untersuchung im 1. schrägen Durchmesser (Fechterstellung) nach STEINER im Grundriß von GROSZEL.

Zwischen den Schatten von Herz und Wirbelsäule wird ein helles Mittelfeld frei, indem hier die Strahlen beide Lungenfelder durchkreuzen.

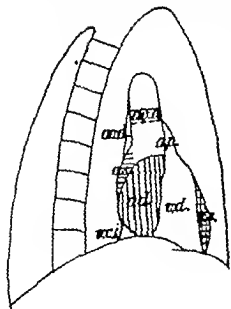


Fig. 9.

Bild im 1. schrägen Durchmesser.  
Innenrand.

a.d. = Aorta dextera, a.s. = Aorta sinistra (l. Vorhof), a.d. = Aorta dextera, v.s. = Vena cava inferior.

Außenrand.

a.s. = Aorta sinistra, a.p. = Arteria pulmonalis, v.d. = Ventricle dextera (Ventricle pulmonalis), v.s. = Ventricle sinistra.

säulen- und dem nach rechts sich vorschiebenden Herzgefäßschatten ein heller Raum frei, in welchem die Helligkeit der in der Strahlenrichtung

Auf die Wichtigkeit der Untersuchung in den schrägen Durchmessern hat frühzeitig HOLZNECHT aufmerksam gemacht. Später ist ihre Bedeutung für die Herzdiagnostik besonders von VAQUEZ und BORDET hervorgehoben worden. Zu einer Beurteilung krankhafter Veränderungen bei der Untersuchung in den schrägen Durchmessern ist die genaue Kenntnis der schon normalerweise sehr verwickelten anatomischen Verhältnisse unbedingte Voraussetzung, um deren Klar-

stellung sich F. A. HOFFMANN in seinem Atlas des Mediastinums bemüht hat. Der Winkel der Schrägstellung wird an einer Gradeinteilung abgelesen, die auf einer von F. A. HOFFMANN vorgeschlagenen Drehscheibe, auf welcher der Patient steht, oder an einem drehbaren Untersuchungstuhl angebracht ist.

Man unterscheidet einen ersten schrägen Durchmesser bei einem Strahlengange von links hinten nach rechts vorn oder umgekehrt und einen zweiten schrägen Durchmesser bei einem Strahlengange von rechts hinten nach links vorn oder umgekehrt.

**Erster schräger Durchmesser.** Die Untersuchung im ersten schrägen Durchmesser mit rechts vorstehender Schulter in der sogenannten »Fechterstellung« (vgl. Fig. 3) ist namentlich für die Beurteilung der Aorta von der größten Bedeutung. Sie wird daher fast an jede Herzdurchleuchtung, besonders bei älteren Leuten, angeschlossen. Bei einer Drehung des Patienten um etwa 45° wird zwischen dem nach links anschiebenden Wirbel-

liegenden Lungenfelder die nicht lufthaltigen Mediastinalorgane, insbesondere die Speiseröhre, überstrahlt.

Die Begrenzung dieses sogenannten **HOLZKNECHTEN** Raumes von seiten des Herzens und der Gefäße wird folgendermaßen gebildet: oben von der Aorta, deren aufsteigender Teil sich bei dieser Strahlenrichtung mit ihrem absteigenden Asto im allgemeinen deckt, darunter von dem Vorhofsbogen und noch weiter unten dicht oberhalb des Zwerchfells in einem schmalen Stück von der senkrecht abwärts ziehenden Vena cava inferior. Bei dem unter dem Sammelbegriff »Vorhofsbogen« genannten mittleren Abschnitt liegen besonders verwickelte Verhältnisse vor, die ein näheres Eingehen erfordern. Bei der Eröffnung des **HOLZKNECHTEN** Raumes durch die Drehung wird zunächst nur der rechte Vorhofsbogen sichtbar. Bei zunehmender Drehung tritt jedoch oberhalb des rechten der linke Vorhofsbogen hervor und löst nach unten zu den rechten Vorhof immer mehr in der Randbildung ab. Schon an dieser Stelle sei auf die Darstellung des linken Vorhofs hingewiesen, die bei seiner Vergrößerung unter krankhaften Zuständen eine besondere Bedeutung hat. Die Verhältnisse dieser Region werden weiterhin dadurch kompliziert, daß die aus dem linken Vorhof entspringenden rechten Lungenvenen und oberhalb davon die rechte Pulmonalarterie eine Schattenbildung im **HOLZKNECHTEN** Raum hervorrufen.

Außeren Herzgefäßrand ist ein oberer, von dem lateralen Rande der Aorta gebildeter Bogen zu unterscheiden, ferner ein mittlerer Bogen der Arteria pulmonalis, der sich nach unten hin in den Conus pulmonalis fortsetzt, und ein unterer, von dem linken Ventrikel gebildeter Bogen.

Bei der Durchleuchtung im umgekehrten ersten schrägen Durchmesser von rechts vorn nach links hinten liegen die entsprechenden Verhältnisse vor. Das entstehende Schattenbild ist ein Spiegelbild des vorigen und unterscheidet sich von ihm nur dadurch, daß das Herz hierbei weiter vom Schirm entfernt liegt und die Konturen eine entsprechend geringe Verzeichnung durch die Projektion erleiden.

**Zweiter schräger Durchmesser.** Bei einer Halbrechtswendung, also mit links vorstehender Schulter und einer Durchleuchtungsrichtung von rechts hinten nach links vorn zeigt der Herzgefäßschatten folgende Eigentümlichkeiten. Der Aortenbogen, welcher beim ersten schrägen Durchmesser in der größtmöglichen Verkürzung erschien, indem sich sein vorderer und hinterer Schenkel deckten, zeigt sich in dem dazu senkrecht stehenden zweiten schrägen Durchmesser nunmehr in seiner vollen Ausdehnung, da die durch ihn gelegte Ebene von den Strahlen unter einem rechten Winkel gekreuzt wird. Der aufsteigende Schenkel der Aorta erscheint als ein Aufsatz des Herzschattens, der absteigende ist teils neben, teils in dem Wirbelsäulenschatten sichtbar. Das obere Bogenstück ist meist nicht erkennbar, da die Lufteule

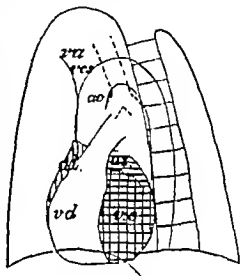


Fig. 10.

Bild im 2. schrägen Durchmesser.

Außenrand.

vcs = Vena cava superior, vci = Vena cava inferior, ao = Aorta, ap = Arteria pulmonalis, vl = Ventriculus sinister.

Innenrand.

vl = Atrium sinister (li. Vorhof), vd = Ventriculus sinister.



der dahinter liegenden Luftröhre den von ihr gekreuzten Bogenschatten im Verein mit den beiden schräg durchquerten Lungen gewöhnlich fortleuchtet. Dagegen wird der Bogen in seiner ganzen Ausdehnung dargestellt, wenn die Aortenwand stark sklerosiert ist. Auf die Wichtigkeit der Durchleuchtung im zweiten schrägen Durchmesser für eine volle Übersicht über die Gestalt des Aortenbogens haben besonders F. A. HOFFMANN und RÖSLER hingewiesen.

Der linke Rand der Herzfigur wird größtenteils vom rechten Vorhofsbogen gebildet. Nur im untersten Abschnitt kann der rechte Ventrikel auf eine kurze Strecke randbildend sein. Mit zunehmender Drehung löst er, von unten nach oben aufsteigend, immer mehr den rechten Vorhof ab, bis er diesen in der

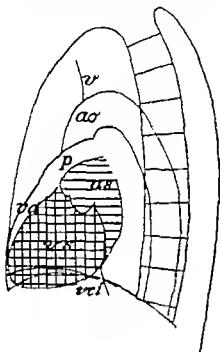


Fig. 11.

Bild bei frontaler Durchleuchtung.  
Außenrand.

- v. = plenum venosum (Vena cava superior und Venae anonymae).
- ao. = Aorta.
- p. = Arteria und Conus pulmonalis (bzw. Atricle dextra).
- a.d. = Ventriculus dexter.

Innenrand.

- a.s. = Atrium sinistrum.
- v.s. = Ventriculus sinister.
- v.i.d. = Vena cava inferior.

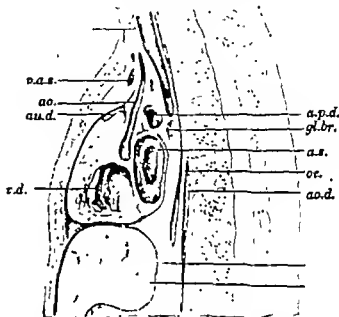


Fig. 12.

Sagittalschnitt durch den Körper nach Merkel (zum Vergleich mit dem Röntgenbilde im frontalen Durchmesser in Fig. 11).

- v.a.s. = Vena anonyma sinistra.
- ao. = Aorta.
- a.d. = Atricle dextra.
- v.d. = Ventriculus dexter.
- a.p.d. = Arteria pulmonalis dextra.
- gl. = Glandulae bronchiales.
- a.s. = Atrium sinistrum (II. Vorhof).
- oe. = Oesophagus.
- a.o.d. = Aorta descendens.

Frontalstellung vollständig ersetzt. Der rechte, dem HOLZKNECHT'schen Raum zugewandte Rand der Herzfigur wird oben vom linken Vorhofsbogen, unten von der hinteren Wand des linken Ventrikels gebildet. Dieser Durchmesser wird besonders von VAQUEZ und BORDER für die Beurteilung des linken Vorhofs empfohlen, der, abgesehen von einem kleinen Abschnitt seines Herzohres, bei gerader Durchleuchtung nicht sichtbar ist. Sie bevorzugen die Durchleuchtung im umgekehrten zweiten schrägen Durchmesser mit dem Schirm anliegender rechter Schulter, der die entsprechenden Verhältnisse nur in spiegelbildlicher Umdrehung aufweist.

**Frontale Durchleuchtung:** Bei einer zeitlichen Drehung des Patienten um einen rechten Winkel, bei dem wir also sein Profil sehen, müssen die Strahlen den Körper in seiner größten Breitenausdehnung durchdringen. Deshalb

erfordert diese Untersuchung eine sehr starke Lichtquelle und liefert trotzdem oft nur dunkle Bilder. Daher ist sie bisher noch nur selten angewandt worden. Man erkennt bei dieser Stellung am besten die Schräglage des Herzens, welches von hinten oben nach vorn unten in der Brust sich erstreckt. Zwischen den vorderen Herzkändern und dem Sternum erscheint der retrosternale Raum, der sich nach unten immer mehr verjüngt, bis Herz- und Sternalschatten unter einem spitzen Winkel zusammenstoßen. Der vordere Herzgefäßrand wird gebildet: oben von der Aorta, darunter in einem ganz kurzen Stück von dem rechten Herzhorn oder dem Anfangsteil der Arteria pulmonalis und dem unten anschließenden Conus pulmonalis, darunter von der übrigen Vorderfläche des rechten Ventrikels. An der Bildung des hinteren Randes der Herzgefäßfigur beteiligen sich hauptsächlich der linke Vorhof und die in den rechten Vorhof einmündende Vena cava inferior. Die Übersicht über die Verhältnisse oberhalb des linken Vorhofs ist dadurch erschwert, daß hier zahlreiche Gefäßschatten, nämlich die beiderseitigen Pulmonalvenen und -arterien, übereinander liegen und außerdem die Lungen, die Luftsäule der Trachea und die davon abgehenden Stammbronchien einen Teil der Schatten fortleuchten.

Zum Vergleich mit den anatomischen Verhältnissen dient der bestehende Sagittalschnitt nach MENDEL. Das betreffende Röntgenbild, das bei Drehung um 180° gegenüber der erstbeschriebenen Frontalstellung entsteht, zeigt die entsprechenden spiegelbildlichen Verhältnisse. Die kleinen, durch Divergenz der Strahlen hervorgerufenen Verschiedenheiten sind unwesentlicher Natur.

Die vorstehenden Schilderungen sind das Ergebnis eines eingehenden Studiums von Durchleuchtungen und Aufnahmen in den verschiedenen Durchmessern und eines steten Vergleichs mit einem naturgetreuen Herzmodell und anatomischen Querschnittsbildern. Im allgemeinen deckt sich meine Darstellung besonders mit den sorgfältigen Ausführungen DIETLENs, wenn auch einige Differenzpunkte von untergeordneter Bedeutung bestehen. Größere Verschiedenheiten finden sich gegenüber den Schräghildern ZENNERs, die meiner Ansicht nach mehrfach von den anatomischen Verhältnissen abweichen. Ein Punkt ist mir in der übereinstimmenden Darstellung von DIETLEN, GNOEDL und ZENNER unverständlich, nämlich, daß die Vena cava inferior im zweiten schrägen Durchmesser an der äußeren Seite des Herzschatteus unter dem rechten Vorhof, bzw. rechten Ventrikel nicht weit von der Thoraxwand entfernt sichtbar sein soll. Dies erscheint mir unmöglich, da sie sich in keiner Stellung von der Wirbelsäule so weit entfernen kann.

## 2. Herzgröße.

**Sagittalbild des Herzens.** Für die Beurteilung der Herzgröße sind folgende von MORITZ vorgeschlagene Maße am *Sagittalorthodiagramm* des Herzens von besonderer Wichtigkeit.

1. Der *transversale Durchmesser* des Herzens. Da die rechts und links am weitesten von der Mittellinie entfernten Punkte nicht in derselben Horizontallinie, sondern verschieden hoch liegen, wird der transversale Durchmesser dadurch ermittelt, daß von den beiden am weitesten seitlich abstehenden Punkten des rechten und linken Herzrandes Lote auf die Medianlinie gefällt werden. Der rechte Medianabstand wird als M.r., der linke als M.l. bezeichnet. Die Summe beider ist der Transversaldurchmesser Tr. Das Verhältnis von M.r. und M.l. ist recht konstant, und zwar nach DIETLEN beim Manne im Stehen wie 1:1,9, in liegender Stellung wie 1:2,1, bei Frauen im Liegen wie 1:2,4.

2. Der *Längsdurchmesser* ist die Verbindungslinie, die vom Scheitelpunkt des Winkels zwischen dem unteren (rechten Vorhof) und oberen (Aorta ascendens bzw. Vena cava superior) rechten Bogen zur Herzspitze gezogen wird. Der Winkel, der von diesem Längsdurchmesser mit einer Horizontalinie gebildet wird, wird als Herzneigungswinkel bezeichnet.

3. *Breitendurchmesser* sind die Lote, die einerseits vom linken Herzrand aus an der Stelle des Winkels zwischen linkem Herzohr und linkem Ventrikel, andererseits vom rechten Herzrand, bei dessen Übergang in den unteren Herzrand, auf den Längsdurchmesser gefällt werden. Ich mache darauf aufmerksam, daß bisweilen, und zwar insbesondere bei Hypertrophie des linken Ventrikels, nicht der Punkt zwischen linkem Herzohr und Ventrikel, sondern ein anderer, etwas weiter lateralwärts auf der Höhe des unteren Bogens gelegener Punkt des Ventrikelrandes den größten Abstand vom Längsdurchmesser zeigt

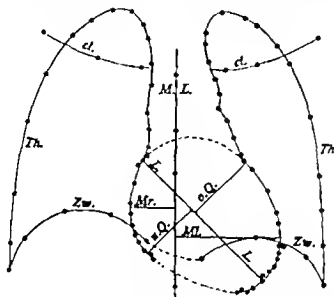


Fig. 18.

Herzdurchmesser im Orthodiagramm nach MORITZ und DIETLEN.

$Mr.$  = Mediandeband rechts  
 $Ml.$  = Mediandeband links  
 $L.$  = Längsdurchmesser  
 $a.Q.$  = oberer Querabstand  
 $u.Q.$  = unterer Querabstand

$Mr. + Ml. = Tr.$  = Transversaldurchmesser.  
 $a.Q. + u.Q. = L.$

und deshalb für die so wichtige Feststellung leichter Hypertrophien einen besseren Gradmesser darstellen dürfte. Von vielen Seiten wird dem Breiten-durchmesser jetzt gewöhnlich keine große Beachtung mehr geschenkt. Doch macht ORTEN in einer sehr eingehenden Studie darauf aufmerksam, daß bei einem Vergleich von Orthodiagrammen, die bei derselben Person unter den gleichen Untersuchungsbedingungen zu verschiedenen Zeiten angefertigt werden, ein Unterschied der Breitendurchmesser am ehesten einen Hinweis auf eine eingetretene Herzveränderung gibt.

Außerdem hat MORITZ die Ausmessung der Fläche des Orthodiagramms zunächst empfohlen. Sie wird dadurch ermittelt, daß man das Orthodiagramm auf quadriertes Papier überträgt und die Anzahl der auf das Herz entfallenden Quadrate feststellt. Die Ausmessung des Flächeninhalts hat den Vorzug, daß hierdurch die Größenverhältnisse zahlenmäßig am klarsten ausgedrückt werden können, und ferner, daß diese Zahlen unabhängig von einer ungleichsinnigen Veränderung der einzelnen Durchmesser sind, wie sie durch Lageänderungen des Herzens z. B. durch einen verschiedenen Zwerch-

stellstand hervorgerufen wird. Es kann der Flächeninhalt bei einer Verschmälerung oder Verbreiterung des Herzschattenbildes, welche z. B. in verschiedenen Atemphasen auftritt, gleichbleiben, wenn die Änderung des Querdurchmessers durch eine Änderung des Höhendurchmessers im umgekehrten Sinne ausgeglichen wird. Andererseits leidet aber die Flächenberechnung an dem schwerwiegenden Nachteil, daß diese Zahlenwerte keinen Anspruch auf Genauigkeit haben; denn es ist eine exakte Abgrenzung des Herzens nach oben gegenüber dem Gefäßschatten und nach unten innerhalb des Abdominalschattens gewöhnlich unmöglich und muß durch eine ungefähre Ergänzung der Linienführung ersetzt werden. Deshalb wird diese Bestimmung des Flächeninhalts nur selten angewandt.

**Verhältnis zwischen Orthodiagraphie und Perkussion des Herzens.** Die genaue Feststellung der Herzgröße durch die Orthodiagraphie und die Fern-

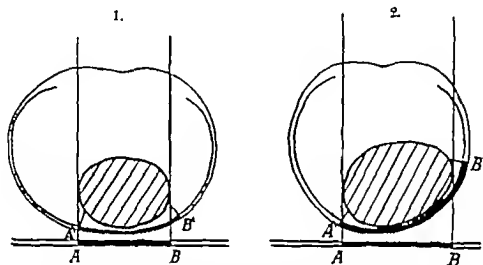


Fig. 14.

Verhältnis der perkutorischen und orthodiagraphischen Herzgrenzen (schematisch nach MORITZ und GEORDELA).

1. Thorax und Herz normal. 2. Stark gewölbter Thorax und Herzvergrößerung nach links.

Die perkutorische Herzdämpfung  $A'B'$  übertrifft den orthodiagraphischen Transversaldurchmesser des Herzens  $AB$  bei 1. nur wenig, bei 2. bedeutend.

aufnahme ist um so höher zu bewerten, als die durch Perkussion ermittelten Resultate an Genauigkeit und Sicherheit leider oft selbst in der Hand des Geübten viel zu wünschen übrig lassen. Schon die teilweise erheblichen Differenzen zwischen den normalen Bildern der Herzfigur, die auf Grund des Perkussionsbefundes von verschiedenen Autoren angegeben wurden, belegen dies. Die Orthodiagraphie wird mit Recht als der einzig sichere Maßstab für die Richtigkeit der Perkussionsresultate angesehen. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß gewisse Unterschiede zwischen der Perkussionsfigur und dem Orthodiagramm nicht ohne weiteres als Fehler einer Methode zu betrachten sind, sondern in der Natur der Sache liegen. MORITZ hat bereits frühzeitig darauf hingewiesen, daß namentlich bei einer Thoraxform, die in der Gegend der Herzspitze eine starke Krümmung aufweist, die Perkussionsfigur größer sein muß als das Orthodiagramm, weil die Perkussion senkrecht zur Oberfläche des Brustkorbs, die Orthodiagraphie aber senkrecht zur Frontalebene des Körpers ausgeführt wird. Die dadurch hervorgerufenen Abweichungen in der Bestimmung der Herzgröße gehen aus bestehenden schematischen Abbildungen hervor. Sie sind am erheblichsten

bei stark gebogener Brustwand und vergrößertem Herzen und fallen ganz besonders bei den Verhältnissen des kindlichen Thorax ins Gewicht.

**Transversalbild des Herzens:** Die Ausmessung des *Transversal-Orthodiagramms*, welches im rechten Winkel zum *Sagittal-Orthodiagramm* aufgenommen wird und also ein Profilschattenbild des Herzens gibt, ist bisher meines Wissens außer von ROHRER kaum vorgenommen worden, da der Ausführung technische Schwierigkeiten entgegenstehen. Angesichts der Wichtigkeit, ein Urteil über die Tiefenausdehnung des Herzens zu erlangen, ist aber auch diese Untersuchung nach Möglichkeit anzustreben und nach meinen Erfahrungen, zum mindesten was transversale Fernaufnahmen des

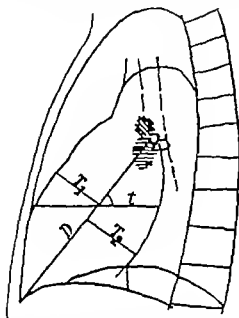


Fig. 15.

Transversalbild des normalen Herzens (Fernaufnahme in 1,50 m).

$D$  = Diagonaldurchmesser.

$T_1 + T_2 = T$  = absoluter Tiefendurchmesser.

$t$  = größter horizontaler Tiefendurchmesser.

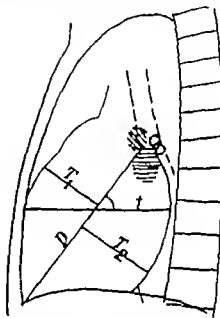


Fig. 16.

Transversalbild eines Mitralfehlens (Insuffizienz und Stenose) mit Hypertrophie des rechten Ventrikels und Dilatation des linken Vorhofs. (Fernaufnahme in 1,50 m.)

$D$  = Diagonaldurchmesser.

$T_1 + T_2 = T$  = absoluter Tiefendurchmesser.

$t$  = größter horizontaler Tiefendurchmesser.

Am oberen Ausgangspunkt des Diagonaldurchmessers stoßen folgende Gebilde zusammen: hinten: der absteigende Bronchus (parallele Längsstriche) und am Hilus abgehende orthoörtgenografische Bronchilaste (Kreisel).

oben: Querschnitt des Hauptastes der Arteria pulmonalis (schräg gestrichelt).

unten: Querschnitt der oberen Lungenvene (quer gestrichelt).

Herzens anbetrifft, in vielen Fällen möglich. Auch die seitlichen Fernaufnahmen sollen nur in mittlerer Atemphase gemacht werden. Aufnahmen bei tiefem Inspirum geben zwar viel klarere Bilder, sind aber mit dem Fehler erheblicher und kaum zu beurteilender Änderungen der Gestalt und Größe behaftet, so daß sie für Messungen nicht in Frage kommen.

Am wichtigsten ist die Feststellung des *größten Tiefendurchmessers in einer Horizontallinie* ( $t$ ). Dieser schneidet die vordere Herzkontur meist nahe der Stelle, wo sie sich vom Sternum abzulösen beginnt, während die hintere Herzgrenze oft etwas unterhalb der größten Ausbuchtung nach hinten geschnitten wird (ROHRER) (vgl. Fig. 15).

Außerdem kommt vielleicht noch die Bestimmung eines *Diagonaldurchmessers* ( $D$ ) in Betracht, der etwa in der Achse des schräg gestellten Herzprofilbildes verläuft und die obere hintere Begrenzung des Vorhofs unterhalb

des Querschnittes der darüberliegenden Pulmonalarterie mit dem Seitel-  
punkt des Winkels zwischen Sternum und Zwerchfellbogen verbindet. Der  
obere Punkt kann an guten Aufnahmen in genauerer Weise dadurch fest-  
gelegt werden, daß hier drei verschiedene Gebilde zusammenstoßen, näm-  
lich 1. oben vorn der Querschnitt der Pulmonalarterie, 2. unten der im  
ganzen etwas größere Querschnitt der oberen Lungenvenen und 3. hinten  
der Längsschnitt des herabziehenden Bronchus, welcher gerade an dieser  
Stelle am Hilus verschiedene als Ring Schatten abgebildete orthoröntgeno-  
grade Äste abgibt. Der auf diese Weise bestimmte Diagonaldurchmesser  
des Herzprofils entspricht allerdings noch weniger einem anatomischen Maße  
des körperlichen Herzens als der Längendurchmesser des sagittalen Ortho-  
diagramms, zumal da die Gegend der Herzspitze im Profilbilde gar nicht  
abzugrenzen ist. Dagegen hat die Festlegung eines derartigen Durchmessers  
vielleicht dadurch einen gewissen Wert, daß damit der Neigungswinkel des  
Profilbildes gegenüber der Horizontalen bestimmbar ist und außerdem darauf  
Lote ( $T_1$  und  $T_2$ ) von den am weitesten entfernten Punkten des vorderen  
und hinteren Herzrandes gefällt werden können, deren Summe den *absoluten*  
*Tiefendurchmesser* ( $T$ ) ergibt. Der *absolute Tiefendurchmesser*  $T$  des  
Profilbildes gibt von der Tiefenausdehnung des Herzens eine richtigere Vor-  
stellung als der vorhin erwähnte auf einer horizontalen Linie abgemessene  
*größte horizontale Tiefendurchmesser*  $t$ . Denn er ist von dem wechselnden  
Neigungswinkel unabhängig, während bei der gewöhnlich vorhandenen starken  
Neigung des Herzens um etwa  $45-50^\circ$  der horizontale Tiefendurchmesser  
beträchtlich größer ist als der absolute Tiefendurchmesser. Bei steilstehender  
Herzform, welche besonders bei Mitralklappenstenosen häufig angetroffen wird, ist  
der Unterschied geringer. Die Bestimmung des größten horizontalen Tiefen-  
durchmessers ( $t$ ) erhält ihre Bedeutung nicht sowohl als einzelnes Maß, sondern  
vielmehr als Faktor bei der Volumenbestimmung des Herzens (vgl. S. 18).

Nach den früheren Ausführungen (vgl. S. 4 und Fig. 5) ist es selbstver-  
ständlich, daß die auf Fernaufnahmen erhaltenen Maße auch beim Frontal-  
bilde einer Korrektur bedürfen, wenn sie mit den Maßen des Orthodiagramms  
verglichen oder wenn absolute Werte gewonnen werden sollen. Bei Frontal-  
aufnahmen ist die notwendige Korrektur noch wesentlich erheblicher als  
bei Sagittalaufnahmen, da die Entfernung der randbildenden Teile von der  
Platte hier wesentlich größer ist als bei jenen. Sie beträgt bei Aufnahmen  
in der Strahlenrichtung von rechts nach links etwa die Hälfte des Trans-  
versaldurchmessers des Brustkorbes, bei umgekehrter Strahlenrichtung von  
links nach rechts ist sie noch größer. Deshalb ist stets die Aufnahme von  
rechts nach links zu wählen. Nimmt man für den halben transversalen  
Thoraxdurchmesser einen Durchschnittswert von 15 cm an, so ist von den  
gewonnenen Maßen des Frontalbildes einer bei 150 cm Entfernung hergestellten  
Fernaufnahme ein Abzug von etwa 10% zu machen. Außerdem ist zu be-  
rücksichtigen, daß die bei verschiedenen Personen sehr verschiedene Weite  
des Brustkorbes von erheblichem Einfluß auf die Größe des Abzuges ist. Für  
die Gewinnung absoluter Maße von Frontalbildern haben daher die Orthodia-  
gramme entschieden den Vorzug vor den Fernaufnahmen, sofern an ihnen  
die Abgrenzung der Herzkonturen ebenso klar möglich ist.

Wichtiger noch als derartige Maße ist die *Form* des Profilbildes und der  
Verlauf seiner Konturen. Eine stärkere Rundung des vorderen Herzrandes,  
welcher sich höher und unter einem stumpferen Winkel vom Sternum abhebt,  
und eine hierdurch hervorgerufene Verkleinerung des Retrosternalraumes zeigen  
eine Hypertrophie des rechten Ventrikels an. Eine Verbreiterung des Herz-

bei stark gebogener Brustwand und vergrößertem Herzen und fallen ganz besonders bei den Verhältnissen des kindlichen Thorax ins Gewicht.

**Transversalbild des Herzens:** Die Ausmessung des *Transversal-Orthodiagramms*, welches im rechten Winkel zum *Sagittal-Orthodiagramm* aufgenommen wird und also ein Profilschattenbild des Herzens gibt, ist bisher meines Wissens außer von ROHRER kaum vorgenommen worden, da der Ausführung technische Schwierigkeiten entgegenstehen. Angesichts der Wichtigkeit, ein Urteil über die Tiefenausdehnung des Herzens zu erlangen, ist aber auch diese Untersuchung nach Möglichkeit anzustreben und nach meinen Erfahrungen, zum mindesten was transversale Fernaufnahmen des

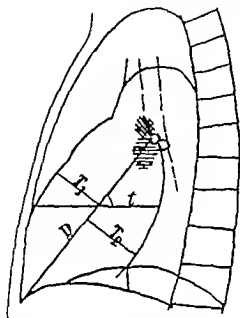


Fig. 15.

Transversalbild des normalen Herzens (Fernaufnahme in 1,50 m).

$D$  = Diagonaldurchmesser.

$T_1 + T_2 = T$  = absoluter Tiefendurchmesser.

$t$  = größter horizontaler Tiefendurchmesser.

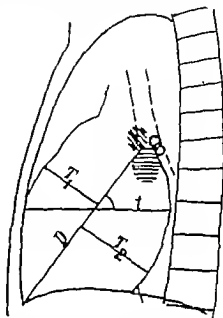


Fig. 16.

Transversalbild eines Mitralfekters (Insuffizienz und Stenose) mit Hypertrophie des rechten Ventrikels und Dilatation des linken Vorhofs. (Fernaufnahme in 1,50 m.)

$D$  = Diagonaldurchmesser.

$T_1 + T_2 = T$  = absoluter Tiefendurchmesser.

$t$  = größter horizontaler Tiefendurchmesser.

Am oberen Ausgangspunkt des Diagonaldurchmessers stoßen folgende Gebilde zusammen:  
hinten: der absteigende Bronchus (parallele Längsstriche) und aus Blinn abgehende orthoverticogonale Bronchialäste (Kreise).  
oben: Querschnitt des Hauptastes der Arteria pulmonalis (schräg gestrichelt).  
unten: Querschnitt der oberen Lungenvenen (quergestrichelt).

Herzens anbetrifft, in vielen Fällen möglich. Auch die seitlichen Fernaufnahmen sollen nur in mittlerer Atemphase gemacht werden. Aufnahmen bei tiefem Inspirum geben zwar viel klarere Bilder, sind aber mit dem Fehler erheblicher und kaum zu beurteilender Änderungen der Gestalt und Größe behaftet, so daß sie für Messungen nicht in Frage kommen.

Am wichtigsten ist die Feststellung des *größten Tiefendurchmessers in einer Horizontallinie* ( $t$ ). Dieser schneidet die vordere Herzkontur meist nahe der Stelle, wo sie sich vom Sternum abzulösen beginnt, während die hintere Herzgrenze oft etwas unterhalb der größten Ausbuchtung nach hinten geschnitten wird (ROHRER) (vgl. Fig. 15).

Außerdem kommt vielleicht noch die Bestimmung eines *Diagonaldurchmessers* ( $D$ ) in Betracht, der etwa in der Achse des schräg gestellten Herzprofilbildes verläuft und die obere hintere Begrenzung des Vorhofs unterhalb

Eine zweite Möglichkeit für die Volumenbestimmung bietet nach ihm die Berechnung aus dem Produkt der Flächen des Sagittalorthodiagramms  $F_s$  und des Transversalorthodiagramms  $F_t$ , dividiert durch die Höhe des Herzens  $h$ . Die Formel lautet demnach:

$$V = \frac{F_s \cdot F_t}{h} \cdot K_2.$$

Die Konstante  $K_2$  würde bei dieser Art der Berechnung für ein quer liegendes Paraboloid nach ROHNEN 0,75 betragen.

Die Berechnung aus zwei Flächen bietet etwas größere Genauigkeit, hat aber den Nachteil, daß die Fläche, zumal des Transversalorthodiagramms, schwerer zu bestimmen ist als lediglich die Länge des größten horizontalen Tiefendurchmessers. Denn es ist hierbei nach oben die Abgrenzung gegenüber der oberhalb des Herzens quer hinwegziehenden Arteria pulmonalis, nach unten gegenüber dem Abdominalschatten nicht mit Genauigkeit durchzuführen.

Die genannten Volumenbestimmungen sind noch nicht soweit erprobt, daß sie als sicherer Bestandteil der klinischen Untersuchungsmethoden betrachtet werden könnten, und sowohl noch durch technische Unzulänglichkeiten erschwert als auch eines genaueren Ausbaues bedürftig. Trotzdem habe ich sie ihrer grundsätzlichen Wichtigkeit wegen hervorgehoben, vor allem, um daran zu erläutern, daß die Berücksichtigung der bisher meist vernachlässigten Tiefendimension notwendig ist, wenn man eine sichere Vorstellung von den körperlichen Maßen des Herzens gewinnen will.

Aus demselben Grunde sei auch die bisher in Deutschland noch nicht angewandte Methode von PALMIERI erwähnt, welcher nach Herzbildern, die in verschiedenen Durchmessern aufgenommen sind, an einem entsprechend gedrehten Lehmblock vielfache Querschnitte ausschneidet und so ein körperliches Herzmodell erhält (zitiert nach GUNDEL).

**Abhängigkeit der Herzgröße von verschiedenen Einflüssen.** Die Form und Größe des bei parallelem Strahlengange durch Orthodiagraphie oder Fernaufnahme erhaltenen Schattenbildes des Herzens ist bei demselben Menschen nicht etwas völlig Feststehendes, sondern je nach der Einwirkung verschiedener Faktoren veränderlich. Es handelt sich dabei einmal um Veränderungen der Blutfüllung und damit um wirkliche Änderungen der Herzgröße, teilweise aber auch nur um Lageänderungen, in welchen das gleichgroße Herz infolge der veränderten Projektionsverhältnisse verschieden große Schattenbilder hervorruft. Die Einflüsse, welche einen solchen Wechsel der Größe des Herzschatenbildes bei demselben Individuum bedingen, sind hauptsächlich folgende: 1. die Bewegungsphase des Herzens selbst, 2. die Pulsfrequenz, 3. die Atmung, 4. die Blutmenge des Körpers, 5. die Körperstellung, 6. der Zwerchfellstand.

Der Einfluß der genannten Faktoren gestaltet sich im einzelnen folgendermaßen, wobei nur die Hauptpunkte berücksichtigt sind:

1. In der *Systole* erfolgt eine Verkleinerung des Herzens. Es geht dies ja ohne weiteres aus unserer Kenntnis von den Kreislaufverhältnissen hervor, indem während der kurzen Austreibungszeit mehr Blut die Kammern verläßt, als aus den Venen in die sich gleichzeitig erweiternden Vorhöfe nachströmt. Die systolische Herzverkleinerung drückt sich am deutlichsten in der ruckartigen Einwärtsbewegung des linken Ventrikelrandes aus. Allerdings darf diese nicht ohne Einschränkung als Maßstab für den Grad der Verkleinerung des ganzen Herzens angesehen werden; denn im Gegensatz zum linken Herzrand rückt gleichzeitig der rechte Vorhofsbogen ein wenig nach auswärts. Die Einwärtsbewegung des linken Ventrikelbogens beträgt normalerweise 2—4,



schattens nach hinten, durch welche der Retrokardialraum eingeengt wird, bedeutet eine Erweiterung des linken Vorhofs. Da diese beiden Zustände unter bestimmten pathologischen Verhältnissen, namentlich bei den Mitralfehlern und zwar vor allem bei den Mitralklappenstörungen vorkommen und hierbei eine wichtige Rolle spielen, ist in diesen Fällen die Untersuchung im frontalen Strahlengange von besonders großem Werte und wird bei der Schilderung der genannten krankhaften Veränderungen näher besprochen werden.

**Volumenbestimmung des Herzens.** Bei der Ermittlung der Herzgröße ist die *Volumenbestimmung des Herzens* das für den Kliniker anzustrebende Endziel. Zu diesem Zwecke ist die Bestimmung von Größen in drei Dimensionen nötig. Während die Maße von zwei Dimensionen in der Fläche des gewöhnlichen Sagittalorthodiagramms gegeben sind, kann eine Bestimmung in der dritten Dimension durch den oben genannten größten Tiefendurchmesser des Transversalorthodiagramms nach ROHREK vergenommen werden. Ein anderes Maß für die dritte Dimension liefert die Fläche des Transversalorthodiagramms, dividiert durch seine Höhe, welche theoretisch mit der des Sagittalorthodiagramms übereinstimmt. Kombiniert man die so gewonnenen Maße zu einem Zahlenwert, der einem dreidimensionalen Körper entspricht, so muß man sich über die Fehler klar sein, die einer derartigen Berechnung anhaften. Sie liegen hauptsächlich darin, daß nicht Maße des Körpers selbst, sondern nur seines bei parallelem Strahlengange erhaltenen Schattenbildes vorliegen. Durch die schräge Lage des Herzens erfolgt eine Veränderung der körperlichen Maße in den Projektionsbildern, die in zwei aufeinander senkrechten Ebenen entworfen werden. Teils werden die körperlichen Maße im Schattenbilde verkürzt, teils umgekehrt verlängert. Im allgemeinen findet hierbei durch die Projektion auf zwei verschiedene Ebenen ein Ausgleich statt. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß das Herz keinen mathematisch regelmäßigen, sondern einen nach vielen Richtungen hin unregelmäßigen Körper darstellt, bei dem vielfache Abweichungen von einer rechnerisch faßbaren Grundform eine exakte Volumenberechnung aus lediglich zwei aufeinander senkrechten Projektionsbildern unmöglich machen. Immerhin bietet eine derartige Berechnung, der wir einen dem Herzen ähnlichen regelmäßigen Körper, z. B. nach ROHREK ein quorliegendes Paraboloid, zugrunde legen, viel sicherere Handhaben zur Beurteilung des Herzvolumens als die übliche Schätzung der Herzgröße allein nach dem Sagittalorthodiagramm, bei welchem wir stets im Stillen die unzutreffende Voraussetzung machen, daß die Tiefenausdehnung in allen Fällen gleich ist. ROHREK berechnet den Volumenwert nach der Formel

$$V = F \cdot l_{\max} \cdot K_1,$$

wobei  $F$  die in Quadratzentimeter ausgedrückte Fläche des Sagittalorthodiagramms und  $l_{\max}$  den größten horizontalen Tiefendurchmesser im Transversalorthodiagramm bedeutet. Um des leichteren Verständnisses und des Zusammenhanges mit den übrigen Benennungen willen soll im folgenden die rechnerische Bezeichnung des größten Längenmaßes  $l_{\max}$  durch  $t$  (Tiefendurchmesser) ersetzt werden. Die Konstante  $K_1$  hat ROHREK unter Zugrundelegung der Herzform als eines querliegenden Paraboloids und unter Anbringung einer aus anderen Gründen notwendigen Korrektur zu 0,63 bestimmt. Die Formel kann demnach auch in folgender Form wiedergegeben werden:

$$V = F \cdot t \cdot 0,63.$$

Die größte Fehlergrenze dieser Berechnungsart schätzt ROHREK im ungünstigsten Falle auf 10–16%.

Unter besonderen Atmungsverhältnissen, die aber nicht zum gewöhnlichen Atmungstypus zu rechnen sind, nämlich bei dem VALSALVAschen und MÜLLERschen Versuch, tritt dagegen sicher eine wahre Veränderung der Herzgröße ein. Maßgebend dafür ist die Veränderung der Blutzufuhr infolge der Änderung des intrathorazischen Druckes. Durch Verringerung desselben beim MÜLLERschen Versuch (nach vorangegangener Ausatmung tiefe Inspirationsbewegung bei geschlossenen Luftwegen) findet eine verstärkte Blutzufuhr zum Herzen statt, die sich auch äußerlich sichtbar in einem Anschwellen der Venen äußert. Infolgedessen tritt eine Herzvergrößerung ein. Unter den umgekehrten Bedingungen des VALSALVAschen Versuches (nach tiefer Inspiration Bauchpresse bei geschlossenen Luftwegen) erfolgt dagegen eine Hemmung des venösen Blutzufusses zum Herzen und deshalb eine Herzverkleinerung. Beides ist im Röntgenbild deutlich sichtbar.

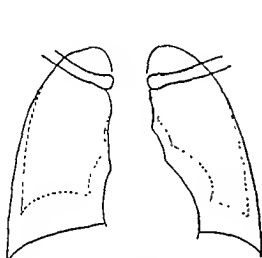


Fig. 17.

Veränderung der Herzfigur durch die Atmung.

— bei tiefem Inspiratum.  
 . . . bei tiefem Expiratum.

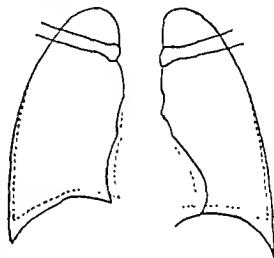


Fig. 18.

Veränderung der Herzgröße durch den VALSALVAschen Versuch.

— Herzfigur bei tiefem Inspiratum.  
 — nach starkem Pressen bei Glottisschluss (VALSALVAscher Versuch).

4. Die Einwirkung der Blutmenge des gesamten Körpers auf die Herzgröße ist vorläufig noch schwer zu bestimmen, da bisher genaue und leicht zu handhabende Meßmethoden hierfür fehlten. Außerdem ist wohl anzunehmen, daß der Körper unter normalen Umständen durch seine Regulationsmechanismen die Körperblutmenge annähernd in gleicher Höhe erhält. So ist diesem Faktor bisher kaum Beachtung geschenkt worden. Seine Bedeutung ist aber durch eine wichtige Beobachtung ERICH MEYERS erwiesen, der auffallend große Änderungen der Herzgröße zu verschiedenen Zeiten bei demselben Menschen feststellte, welcher zunächst infolge mehrfacher Magenblutungen entblutet und ausgetrocknet war und später unter entsprechender Ernährung an Gewicht und damit zugleich auch an Blut und Gewebsflüssigkeit außerordentlich stark zugenommen hatte. Ebenso wiesen MEYER und SEYDERHELM experimentell an Kaninchen eine Herzverkleinerung nach Aderlässen und eine Rückkehr zur normalen Größe nach Ersatz der verlorenen Blutmenge durch nachströmende Gewebsflüssigkeit und durch Infusion von physiologischer Kochsalzlösung in die Blutbahn nach. Eine wesentliche Beschleunigung dieses Vorganges und sogar eine Zunahme der Herzgröße über die Norm hinaus erreichten sie durch Infusion von Flüssigkeit mit Gummi-

allerhöchstens bei sehr langsamer und kräftiger Pulsation 6 mm. Die Bewegungen des rechten Herzrandes während der verschiedenen Herzphasen sind sehr viel geringfügiger. Er rückt kurz vor der Kammersystole etwas medianwärts und während derselben auswärts. Doch kann er bei besonders langsamem und kräftigem Aktionstypus auch in der Systole eine Einwärtsbewegung ausführen, wobei der Vorhof passiv der Kontraktion des rechten Ventrikels folgt, während seine eigenen Volumenveränderungen zu gering sind, um bei der Durchleuchtung deutlich erkannt zu werden.

2. Die Pulsfrequenz hat insofern einen Einfluß auf die Herzgröße, als bei langsamer Schlagfolge die diastolische Füllung zunimmt, dagegen bei schneller Herzaktion mit unvollständigem Zustrom in der tachykardisch verkürzten Diastole eine Verringerung der Blutmenge des Herzens eintritt. Die orthodiographisch ermittelte Verkleinerung des Herzbildes im ersten Stadium des tachykardischen Anfalls, bevor eine sekundäre Erweiterung im Zustande der Erschöpfung entsteht, ist hierauf zurückzuführen. Ebenso stellte Moritz nach Atropininjektionen, die den Vagustonus herabsetzen und deshalb die Pulsfrequenz erhöhen, eine Verkleinerung des Herzschatte nbildes fest, welche nach leichten körperlichen Anstrengungen zunahm. Im Einklang damit ist umgekehrt nach Vagusreizung im Tierexperiment ein deutliches Anschwellen des Herzens wahrzunehmen.

In Übereinstimmung mit diesen Beobachtungen lag es nahe, die Verkleinerung des Herzens, die Moritz und Dietlen nach größeren Anstrengungen orthodiographisch feststellten, auf eine verringerte diastolische Blutfüllung infolge Steigerung der Pulsfrequenz zu beziehen. In neuen Arbeitsversuchen fand aber Bruns, daß die dabei auch von ihm in der Mehrzahl der Fälle nachgewiesene Herzverkleinerung noch anhält, nachdem die Pulszahl bereits zur Norm zurückgekehrt war. Hier kann also kein Zusammenhang zwischen Herzgröße und Pulsfrequenz angenommen werden; die Ursache der Herzverkleinerung blieb unbekannt.

3. Bei der Atmung erfährt die Herzform stark in die Augen fallende Veränderungen. Diese sind namentlich auf die Zwerchfellbewegungen zurückzuführen. Wenn das Zwerchfell bei der Einatmung tiefer tritt, folgt ihm das auf ihm ruhende Herz, und zwar rückt der linke Herzanteil noch weiter abwärts als der rechte, da die Exkursionsbreite der linken Zwerchfellhälfte größer ist als die der durch die Leber behinderten rechten Hälfte. Hierbei erfährt das Herzschatte nbild eine beträchtliche Verschmälerung. Diese läßt sich auch meßbar nachweisen durch eine Verkleinerung des Transversaldurchmessers. Dagegen nimmt der Längsdurchmesser zu. Die Herzsilhouette wird also schmaler und länger. Die Frage, ob hierbei auch eine Veränderung der Herzgröße eintritt, ist in verschiedener Weise beantwortet worden. Der Angabe von Hofbauer und Holzweert, daß sich das Herz im Inspirium merklich vergrößere, im Expirium verkleinere, stehen die orthodiographischen Bestimmungen von Moritz entgegen, der eine inspiratorische Verkleinerung des Herzschatte ns feststellte. Die von Groedel vorgenommenen Ausmessungen von kinematographischen Aufnahmen lassen eine inspiratorische Verkleinerung des Herzschatte ns im ganzen nicht erkennen. Eine merkliche inspiratorische Herzverkleinerung wäre selbst dann nicht erwiesen, wenn tatsächlich eine Verringerung der Fläche des inspiratorischen Herzschatte nbildes festgestellt würde, da außer der Abwärtsbewegung des Herzens noch eine Drehbewegung um eine etwa vertikale Achse stattfindet, durch die das Herz mehr median gestellt wird. Diese Bewegung muß aber gleichzeitig zu einer Vergrößerung des Herzschatte ns im Profilbild bei seitlicher Durchleuchtungsrichtung führen.

Unter besonderen Atmungsverhältnissen, die aber nicht zum gewöhnlichen Atmungstypus zu rechnen sind, nämlich bei dem VALSALVAschen und MÜLLERschen Versuch, tritt dagegen sicher eine wahre Veränderung der Herzgröße ein. Maßgeblich dafür ist die Veränderung der Blutzufuhr infolge der Änderung des intrathorazischen Druckes. Durch Verringerung desselben beim MÜLLERschen Versuch (nach vorangegangener Ausatmung tiefe Inspirationsbewegung bei geschlossenen Luftwegen) findet eine verstärkte Blutzufuhr zum Herzen statt, die sich auch äußerlich sichtbar in einem Abschwellen der Venen äußert. Infolgedessen tritt eine Herzvergrößerung ein. Unter den umgekehrten Bedingungen des VALSALVAschen Versuches (nach tiefer Inspiration Bauchpresse bei geschlossenen Luftwegen) erfolgt dagegen eine Hemmung des venösen Blutzuflusses zum Herzen und deshalb eine Herzverkleinerung. Beides ist im Röntgenbild deutlich sichtbar.

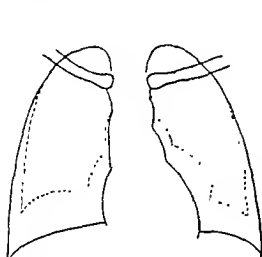


Fig. 17.

Veränderung der Herzgröße durch die Atmung.

— bei tiefem Inspirium.  
- - bei tiefem Expirium.

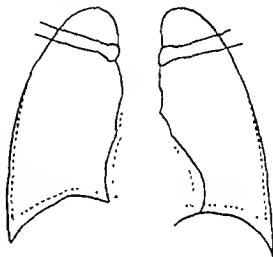


Fig. 18.

Veränderung der Herzgröße durch den VALSALVAschen Versuch.

— Herzgröße bei tiefem Inspirium.  
- - nach starkem Pressen bei Glottischluß (VALSALVAscher Versuch).

4. Die Einwirkung der Blutmenge des gesamten Körpers auf die Herzgröße ist vorläufig noch schwer zu bestimmen, da bisher genaue und leicht zu handhabende Meßmethoden hierfür fehlten. Außerdem ist wohl anzunehmen, daß der Körper unter normalen Umständen durch seine Regulationsmechanismen die Körperblutmenge annähernd in gleicher Höhe erhält. So ist diesem Faktor bisher kaum Beachtung geschenkt worden. Seine Bedeutung ist aber durch eine wichtige Beobachtung ERICH MEYERs erwiesen, der auffallend große Änderungen der Herzgröße zu verschiedenen Zeiten bei demselben Menschen feststellte, welcher zunächst infolge mehrfacher Magenblutungen entblutet und ausgetrocknet war und später unter entsprechender Ernährung an Gewicht und damit zugleich auch an Blut und Gewebsflüssigkeit außerordentlich stark zugenommen hatte. Ebenso wiesen MEYER und SKYDERHELM experimentell an Kaninchen eine Herzverkleinerung nach Adrenalin und eine Rückkehr zur normalen Größe nach Ersatz der verlorenen Blutmenge durch nachströmende Gewebsflüssigkeit und durch Infusion von physiologischer Kochsalzlösung in die Blutbahn nach. Eine wesentliche Beschleunigung dieses Vorganges und sogar eine Zunahme der Herzgröße über die Norm hinaus erreichten sie durch Infusion von Flüssigkeit mit Gummi-

odor Gelatinezusatz, durch welche eine seröse Plethora erzeugt wird. Durch Infusion von Kochsalzlösung ohne Zusatz von Stoffen, welche den Kolloidgehalt des Blutes ändern, wurde dagegen keine Vergrößerung des Herzens über die Norm hervorgerufen.

5. Der Einfluß der *Körperstellung* auf die Herzgröße ist besonders eingehend in dem Streit um die Wahl zwischen der liegenden oder sitzenden bzw. stehenden Stellung für die Orthodiagraphie erörtert worden. Zweifellos erleidet die Herzform wesentliche Unterschiede bei veränderter Körperstellung. Sie ist mehr liegend, breiter im Liegen als im Sitzen, dagegen schmaler und länger im Stehen. Dieser Wechsel ist wohl größtentheils auf außerhalb des Herzens liegende Faktoren, und zwar in allererster Linie auf den veränderten Zwerchfellstand zurückzuführen. Außerdem tritt aber nach der Ansicht von MORITZ und DIETLEN eine merkliche Verkleinerung des Herzens im Stehen gegenüber dem Zustand im Liegen ein. Sie ist nach ihrer Ansicht durch Änderung der Blutverteilung veranlaßt, deren Erörterung im einzelnen hier zu weit führen würde. Ferner weist DIETLEN auf den schon besprochenen Einfluß der Pulsfrequenz hin, welche bei verschiedenen Körperstellungen teils infolge Änderung des Vagustonus teils infolge Muskelanspannung oder Erschlaffung einen Wechsel erleidet.

6. Die wesentliche Bedeutung des *Zwerchfellstandes* für die Form und Größe des Herzschattebildes wurde bereits bei der Besprechung der Atmung erläutert. Außerdem ist aber auch ein von den Atmungsphasen unabhängiger Zwerchfellstand von Einfluß auf die Herzform. Das Herz erscheint quer gestellt und verbreitert bei Zwerchfellohochstand, z. B. infolge von Meteorismus der Därme, Magenblähung, Aszites, Bauchgeschwülsten und besonders in den letzten Monaten der Schwangerschaft. Dagegen ist das Herzschattebild lang und schmal bei tiefstehendem Zwerchfell, insbesondere bei Lungenblähung. Hierbei ist wieder auf die Medianstellung infolge Drehung um eine vertikale Achse hinzuweisen.

So ist die Herzgröße desselben Individuums einem mannigfachen Wechsel je nach Änderung vieler Umstände unterworfen. Es ist aber mit MORITZ daran festzuhalten, daß unter gleichen Bedingungen die Größenverhältnisse eines normalen Herzens beim Erwachsenen in vielen Jahren ganz genau gleichbleiben.

Außer den genannten Einflüssen, die zunächst nur in bezug auf das gleiche Individuum betrachtet wurden, sind ganz allgemein folgende Faktoren für die Größe des Herzbildes von Bedeutung: Körperlänge und Körpergewicht, darunter namentlich Masse der Körpermuskulatur, Lebensalter, Geschlecht und Form des Brustkorbes. Auch hierbei handelt es sich teils nur um Änderungen des Schattebildes sonst gleichgroßer Herzen durch Lageänderung, z. B. infolge verschiedenen Zwerchfellstandes, größtenteils aber um Veränderungen der Herzgröße selbst; diese wieder ist sowohl von der Entwicklung der Herzmuskulatur als von der Blutfüllung des Herzens abhängig.

Die Abhängigkeit der Herzgröße von der Entwicklung der *Körpermuskulatur* geht sowohl aus einem Vergleich der Orthodiagramme von Angehörigen verschiedener Berufsclassen hervor, als daraus, daß bei denselben Individuen eine Herzvergrößerung durch andauernde körperliche Übung im Orthodiagramm nachgewiesen werden kann. SCHTEFFER hat unter der Leitung von MORITZ größere Durchschnittswerte bei Schwerarbeitern als bei Leichtarbeitern und unter diesen beiden Klassen wiederum größere Werte bei Radfahrern als bei nicht sportlich geübten Personen ermittelt. Außerdem hat er bei Soldaten vergleichende Herzmessungen bei Beginn und im Laufe ihrer Dienstzeit vorgenommen und fast regelmäßig nicht unbeträchtliche Herz-

vergrößerungen festgestellt, wobei ausdrücklich hervorzuheben ist, daß die Mehrzahl dieser Leute gesund war und blüht und den Felddienst gut vertrug.

Während durch die genannten Untersuchungen eine Herzvergrößerung als Folge von dauernden körperlichen Kraftleistungen festgestellt ist, hat die Orthodiagraphie für die viel verbreitete Annahme einer Dilatation nach einmaliger starker Anstrengung gesunder Herzen keine Unterlage erbracht. Im Gegenteil haben die vergleichenden orthodiagraphischen Messungen von MORITZ und DIETLEN an gesunden Radfahrern vor und nach dem Rennen eine Verkleinerung der Herzmaße sogleich nach der Anstrengung ergeben (vgl. S. 20). Von krankhaften Verhältnissen soll hier noch nicht die Rede sein. SCHUEFFER hat ferner eine beträchtliche Änderung der orthodiagraphischen Herzmaße bei schnellem Gewichtswechsel infolge Hunger oder Mast bei Tieren und auch in vereinzelt Fällen bei Menschen festgestellt. In diesem Sinne ist wohl auch eine bei allgemeiner Kachexie z. B. infolge Karzinom oder fortgeschrittener Tuberkulose beobachtete Herzverkleinerung zu verstehen.

Die Herzgröße steht ferner in einem bestimmten Verhältnis zum Lebensalter, mit welchem sie zunimmt. Im ersten Kindesalter ist das Herzschatteubild verhältnismäßig groß und zwar namentlich im Transversaldurchmesser, weil das Herz quer auf dem sehr hochstehenden Zwerchfell steht. Später rückt das Zwerchfell mit dem zunehmenden Längenwachstum der Lunge herab, damit wird auch das Herz steiler gestellt und sein Transversaldurchmesser verringert. Abgesehen von diesen besonderen Einflüssen der ersten Kindheit entspricht die Herzgröße während des Wachstums der Zunahme an Körpergröße und Gewicht. Doch kann sie in Perioden eines besonders schnellen Längenwachstums vorübergehend hinter den übrigen Maßen zurückbleiben. Nach beendeter Entwicklung pflegt die Herzgröße noch etwas zuzunehmen, auch ohne daß das Gewicht weiter ansteigt. In höherem Lebensalter kann eine Vergrößerung des Transversaldurchmessers dadurch zustande kommen, daß das Herz durch die verlängerte sklerotische Aorta hernuntergedrückt und quer gestellt wird. Bei Marasmus senilis tritt andererseits eine Atrophie und Verkleinerung des Herzens ein, entsprechend dem Rückgang aller Organe.

Von den Geschlechtern weisen die Männer durchschnittlich etwas größere Herzen auf als die Weiber.

Von großem Einfluß auf die Herzform ist die *Gestalt des Brustkorbes*. Man hat deshalb bestimmte Verhältniszahlen zwischen Transversaldurchmesser des Herzens und Querdurchmesser der Lungenfelder aufgestellt (FRANKE, GROEDEL, KREUZFUHS, HAJMER). Nach GROEDEL beträgt dieses Verhältnis 1 : 1,92 bzw. 1 : 1,95, nach HAMMERS neuerer Prüfung ebenfalls durchschnittlich 1 : 1,92 und kann zwischen 1 : 1,70 und 1 : 2,20 schwanken. An sich ist die Beachtung dieses Verhältnisses entschieden von Wert. Nur darf der Einfluß des Brustkorbes nicht in einseitiger Weise und unter Vernachlässigung anderer hiervon unabhängiger Momente als alleiniger Maßstab zur Beurteilung der Frage herangezogen werden, ob die Herzgröße der Norm entspricht oder nicht. Andererseits ist aber die häufig gemachte Angabe, daß die Thoraxmaße mit der Körperlänge parallel gehen, also nicht besonders hervorgehoben zu werden brauchen, meines Erachtens unzutreffend. Es ist dagegen einzuwenden, daß vielfach kleine unteretzte, stämmige Leute im Gegensatz zur geringen Körpergröße einen auffallend breiten Thorax und dementsprechend ein breites liegendes Herz haben, welches das gewöhnlich nach der Körperlänge berechnete Durchschnittsmaß nicht unerheblich überschreitet. Hingegen findet sich bei lang aufgeschossenen Personen im jugendlichen Lebensalter vielfach eine geringe Thoraxbreite und ein schmales, lang gestelltes

oder Gelatinexzusatz, durch welche eine seröse Plethora erzeugt wird. Durch Infusion von Kochsalzlösung ohne Zusatz von Stoffen, welche den Kolloidgehalt des Blutes ändern, wurde dagegen keine Vergrößerung des Herzens über die Norm hervorgerufen.

5. Der Einfluß der *Körperstellung* auf die Herzgröße ist besonders eingehend in dem Streit um die Wahl zwischen der liegenden oder sitzenden bzw. stehenden Stellung für die Orthodiagraphie erörtert worden. Zweifellos erleidet die Herzform wesentliche Unterschiede bei veränderter Körperstellung. Sie ist mehr liegend, breiter im Liegen als im Sitzen, dagegen schmaler und länger im Stehen. Dieser Wechsel ist wohl größtenteils auf außerhalb des Herzens liegende Faktoren, und zwar in allererster Linie auf den veränderten Zwerchfellstand zurückzuführen. Außerdem tritt aber nach der Ansicht von MORITZ und DIETLEN eine merkliche Verkleinerung des Herzens im Stehen gegenüber dem Zustand im Liegen ein. Sie ist nach ihrer Ansicht durch Änderung der Blutverteilung veranlaßt, deren Erörterung im einzelnen hier zu weit führen würde. Ferner weist DIETLEN auf den schon besprochenen Einfluß der Pulsfrequenz hin, welche bei verschiedenen Körperstellungen teils infolge Änderung des Vagustonus teils infolge Muskelanspannung oder Erschlaffung einen Wechsel erleidet.

6. Die wesentliche Bedeutung des *Zwerchfellstandes* für die Form und Größe des Herzschattenbildes wurde bereits bei der Besprechung der Atmung erläutert. Außerdem ist aber auch ein von den Atmungsphasen unabhängiger Zwerchfellstand von Einfluß auf die Herzform. Das Herz erscheint quer gestellt und verbreitert bei Zwerchfellohochstand, z. B. infolge von Meteorismus der Därme, Magenblähung, Ascites, Bauchgeschwülsten und besonders in den letzten Monaten der Schwangerschaft. Dagegen ist das Herzschattenbild lang und schmal bei tiefliegender Zwerchfell, insbesondere bei Lungenblähung. Hierbei ist wieder auf die Medianstellung infolge Drehung um eine vertikale Achse hinzuweisen.

So ist die Herzgröße desselben Individuums einem mannigfachen Wechsel je nach Änderung vieler Umstände unterworfen. Es ist aber mit MORITZ daran festzuhalten, daß *unter gleichen Bedingungen* die Größenverhältnisse eines normalen Herzens beim Erwachsenen in vielen Jahren ganz genau gleichbleiben.

Außer den genannten Einflüssen, die zunächst nur in bezug auf das gleiche Individuum betrachtet wurden, sind ganz allgemein folgende Faktoren für die Größe des Herzbildes von Bedeutung: Körperlänge und Körpergewicht, darunter namentlich Masse der Körpermuskulatur, Lebensalter, Geschlecht und Form des Brustkorbes. Auch hierbei handelt es sich teils nur um Änderungen des Schattenbildes sonst gleichgroßer Herzen durch Lageänderung, z. B. infolge verschiedenen Zwerchfellstandes, größtenteils aber um Veränderungen der Herzgröße selbst; diese wieder ist sowohl von der Entwicklung der Herzmuskulatur als von der Blutfüllung des Herzens abhängig.

Die Abhängigkeit der Herzgröße von der Entwicklung der *Körpermuskulatur* geht sowohl aus einem Vergleich der Orthodiagramme von Angehörigen verschiedener Berufsclassen hervor, als daraus, daß bei denselben Individuen eine Herzvergrößerung durch andauernde körperliche Übung im Orthodiagramm nachgewiesen werden kann. SCHEFFER hat unter der Leitung von MORITZ größere Durchschnittswerte bei Schwerarbeitern als bei Leichtarbeitern und unter diesen beiden Klassen wiederum größere Werte bei Radfahrern als bei nicht sportlich geübten Personen ermittelt. Außerdem hat er bei Soldaten vergleichende Herzmessungen bei Beginn und im Laufe ihrer Dienstzeit vorgenommen und fast regelmäßig nicht unbeträchtliche Herz-

vergrößerungen festgestellt, wobei ausdrücklich hervorzuheben ist, daß die Mehrzahl dieser Leute gesund war und blieb und den Felddienst gut vertrug.

Während durch die genannten Untersuchungen eine Herzvergrößerung als Folge von dauernden körperlichen Kraftleistungen festgestellt ist, hat die Orthodiagraphie für die viel verbreitete Annahme einer Dilation nach einmaliger starker Anstrengung gesunder Herzen keine Unterlage erbracht. Im Gegenteil haben die vergleichenden orthodiagraphischen Messungen von MORITZ und DIETLEN an gesunden Radfahrern vor und nach dem Rennen eine Verkleinerung der Herzmaße sogleich nach der Anstrengung ergeben (vgl. S. 20). Von krankhaften Verhältnissen soll hier noch nicht die Rede sein. SCHIEFFER hat ferner eine beträchtliche Änderung der orthodiagraphischen Herzmaße beim schnellen Gewichtswechsel infolge Hunger oder Mast bei Tieren und auch in vereinzelten Fällen bei Menschen festgestellt. In diesem Sinne ist wohl auch eine bei allgemeiner Kachexie z. B. infolge Karzinom oder fortgeschrittener Tuberkulose beobachtete Herzverkleinerung zu verstehen.

Die Herzgröße steht ferner in einem bestimmten Verhältnis zum Lebensalter, mit welchem sie zunimmt. Im ersten Kindesalter ist das Herzschattenbild verhältnismäßig groß und zwar namentlich im Transversaldurchmesser, weil das Herz quer auf dem sehr hochstehenden Zwerchfell steht. Später rückt das Zwerchfell mit dem zunehmenden Längenwachstum der Lunge herab, damit wird auch das Herz steiler gestellt und sein Transversaldurchmesser verringert. Abgesehen von diesen besonderen Einflüssen der ersten Kindheit entspricht die Herzgröße während des Wachstums der Zunahme an Körpergröße und Gewicht. Doch kann sie in Perioden eines besonders schnellen Längenwachstums vorübergehend hinter den übrigen Maßen zurückbleiben. Nach beendeter Entwicklung pflegt die Herzgröße noch etwas zu zunehmen, auch ohne daß das Gewicht weiter ansteigt. In höherem Lebensalter kann eine Vergrößerung des Transversaldurchmessers dadurch zustande kommen, daß das Herz durch die verlängerte sklerotische Aorta heruntergedrückt und quer gestellt wird. Bei Marasmus senilis tritt andererseits eine Atrophie und Verkleinerung des Herzens ein, entsprechend dem Rückgang aller Organe.

Von den Geschlechtern weisen die Männer durchschnittlich etwas größere Herzen auf als die Weiber.

Von großem Einfluß auf die Herzform ist die *Gestalt des Brustkorbes*. Man hat deshalb bestimmte Verhältniszahlen zwischen Transversaldurchmesser des Herzens und Querdurchmesser der Lungenfelder aufgestellt (FRANKE, GROEDL, KREUZFUCHS, HAMMER). Nach GROEDL beträgt dieses Verhältnis 1 : 1,92 bzw. 1 : 1,95, nach HAMMER neuerer Prüfung ebenfalls durchschnittlich 1 : 1,92 und kann zwischen 1 : 1,70 und 1 : 2,20 schwanken. An sich ist die Beachtung dieses Verhältnisses entschieden von Wert. Nur darf der Einfluß des Brustkorbes nicht in einseitiger Weise und unter Vernachlässigung anderer hiervon unabhängiger Momente als alleiniger Maßstab zur Beurteilung der Frage herangezogen werden, ob die Herzgröße der Norm entspricht oder nicht. Andererseits ist aber die häufig gemachte Angabe, daß die Thoraxmaße mit der Körperlänge parallel gehen, also nicht besonders hervorgehoben zu werden brauchen, meines Erachtens unzutreffend. Es ist dagegen einzuwenden, daß vielfach kleine untersetzte, stämmige Leute im Gegensatz zur geringen Körpergröße einen auffallend breiten Thorax und dementsprechend ein breites liegendes Herz haben, welches das gewöhnlich nach der Körperlänge berechnete Durchschnittsmaß nicht unerheblich überschreitet. Hingegen findet sich bei lang aufgeschossenen Personen im jugendlichen Lebensalter vielfach eine geringe Thoraxbreite und ein schmales, lang gestelltes



Herz. Hieraus geht die besonders von GROEDEL und HAMMER mit Recht betonte Wichtigkeit der Berücksichtigung der Thoraxbreite hervor.

**Normale Durchschnittswerte.** Es ist nun schwer möglich, wenn man Normalzahlen für die Herzgröße verschiedener Personen ermitteln will, sämtliche Faktoren, die darauf von Einfluß sind, tabellarisch festzulegen. Wohl aber sind *alle* diese Umstände im Einzelfall zu berücksichtigen, wenn man die Entscheidung zu treffen hat, ob die Größe eines Herzens als normal oder krankhaft anzusehen ist.

Um einen gewissen Anhalt in dieser Frage zu geben, sind zahlreiche Reihenuntersuchungen an Herzen gesunder Menschen vorgenommen und diese nach Alter, Gewicht, Größe in verschiedene Gruppen eingeteilt worden. Die wichtigsten Untersuchungsreihen verdanken wir DIETLEN und GROEDEL. Die Tabellen von DIETLEN beziehen sich auf Orthodiagramme, die im Liegen aufgenommen sind; die von GROEDEL wurden im Sitzen hergestellt. OTTEN hat diese Untersuchungen durch Aufstellung von Durchschnittswerten für die stehende Körperstellung vervollständigt. Ferner hat HAMMER wichtige Feststellungen über das Verhältnis der Maße gemacht, die mittels Orthodiagraphie und Fernaufnahme in verschiedenen Stellungen gewonnen wurden, und auch die bisher nicht in dieser Weise vorgenommene tabellarische Einordnung nach dem Brustumfang durchgeführt.

Im Folgenden sind die von GROEDEL, DIETLEN, VEITH und HAMMER aufgestellten Tabellen angeschlossen (s. S. 26 u. 27).

Nach den Angaben von DIETLEN sind erst Abweichungen von mehr als  $1\frac{1}{2}$  cm von den Durchschnittswerten der betreffenden Alters-, Gewichts- und Größenklassen als krankhaft zu bezeichnen. Bei der klinischen Bewertung der Herzmaße ist eindringlich auf die kritischen Ausführungen DIETLENS hinzuweisen, die er seinen Tabellen beigibt. Er betont dabei, daß für die Beurteilung sämtliche auf die Herzgröße wirkende Faktoren berücksichtigt werden müssen und nicht eine Überschätzung der Zahlenwerte Platz greifen darf, besonders wenn es sich um kleine Differenzen handelt, daß aber andererseits die durch das Orthodiagramm vermittelte exakte Kenntnis der Herzgröße eine außerordentlich wichtige Unterlage für die Beurteilung des Herzens liefert.

Da die Übersicht durch die Beurteilung so zahlreicher Umstände erschwert wird, hat GEIGEL, um leicht vergleichbare, einfache Zahlenwerte für die Herzgröße zu schaffen, den Begriff des *reduzierten Herzquotienten* eingeführt. Dieser berücksichtigt nur das Verhältnis von Herzmasse zum Körpergewicht ( $G$ ). Um das dreidimensionale Maß der Herzmasse aus dem zweidimensionalen Flächenwort des Herzschatenbildes ( $F$ ) zu errechnen, ist dieser in die  $\frac{2}{3}$ -fache Potenz zu erheben.

Der reduzierte Herzquotient wird also durch die Formel  $\frac{F^{\frac{2}{3}}}{G}$  ausgedrückt.

Seine Größe schwankt bei Gesunden nach GEIGEL zwischen 14 und 22.

Einer derartigen Berechnung haften, wie GEIGEL selbst angibt, erhebliche Fehler an. Am schwersten wiegt der Umstand, daß das Herz eine viel kompliziertere Gestalt hat als die Kugelform, welche dieser Berechnung zugrunde gelegt ist. Insbesondere können aus dem Flächenbild keine Schlüsse auf die Tiefenausdehnung des Herzens gezogen werden, welche vielmehr nur bei transversalem Strahlengang zu ermitteln ist. Auch kann die Herzmasse nicht ohne weiteres zum Körpergewicht ins Verhältnis gesetzt werden; sie ist vielmehr hauptsächlich von der Entwicklung der Körpermuskulatur abhängig; deshalb fällt der reduzierte Herzquotient bei fetten Personen verhältnismäßig klein aus. Es ist zwar anzuerkennen, daß hierdurch ein übersicht-

liches Vergleichsmaß geschaffen ist; man muß aber immer der großen und vor allem in ihrem Umfang nicht abzuschätzenden Fehlerquellen eingedenk sein, die dieser Berechnung anhaften. Der Quotient zwischen dem nach ROWNAN errechneten Herzvolumen (vgl. S. 18), wobei der größte horizontale Tiefendurchmesser ( $d$ ) im Profilbild berücksichtigt wird, und dem Körpergewicht ( $G$ ) würde meines Erachtens schon einen sichereren Vergleichswert darstellen, wenngleich das Ziel einer exakten Bestimmung der körperlichen Herzgröße auch hierdurch nicht erreicht ist. Diese Formel würde also lauten:

$$HQH = \frac{Fk \cdot d \cdot K}{G}.$$

Für lediglich vergleichende Bestimmungen könnte  $K \approx 0,63$  in Wegfall kommen. Hierdurch würde vielleicht zurzeit dem klinischen Bedürfnis verhältnismäßig am besten gedient sein, das darauf ausgeht festzustellen, ob ein Herz für den betreffenden Menschen zu groß, zu klein, oder von richtiger Größe ist.

Aber selbst unter der Voraussetzung, daß diese Aufgabe gelöst ist, darf der praktische Wert der Herzgrößenbestimmung nicht überschätzt werden. Denn die Herzkraft, auf welche es praktisch am meisten ankommt, kann auch bei ganz normaler Größe z. B. bei Coronarsklerose in schwerer Weise geschädigt und der Träger dieses Herzens ständiger Lebensgefahr ausgesetzt sein. Andererseits können sowohl zu große als zu kleine Herzen zu ansehnlichen Kraftleistungen befähigt sein; doch erweisen sich die meisten auf die Dauer nicht als vollwertig. Die Grenzen, in denen von einer Normalgröße in bezug auf dauernde volle Funktionstüchtigkeit gesprochen werden kann, sind nach oben und unten fließend.

### 3. Herzform.

Neben der Herzgröße ist die *Herzform* von Wichtigkeit für die Beurteilung. Die wichtigsten Eigenschaften der Herzform werden durch das Verhältnis vom Breiten- zum Längsdurchmesser und vom rechten zum linken Medianabstand, ferner durch den Herzneigungswinkel ausgedrückt. Aber diese Werte gestatten keine ganz erschöpfende Bestimmung der Herzform. Vielmehr ist diese noch von vielen Einzelheiten der Umrandung, namentlich der Gestaltung der sogenannten Herzbögen, abhängig. Die Herzform kann auch unter ganz normalen Verhältnissen bei verschiedenen Individuen, ja selbst bei derselben Person, unter verschiedenen Bedingungen erheblich wechseln.

Nach DIETLEN werden besonders schräge, steile und quergestellte Herzen unterschieden. Das *schräg* gestellte Herz findet sich gewöhnlich bei normalen Männern. Es ist durch einen mittleren Neigungswinkel und eine mäßig lang gestreckte Herzfigur mit ziemlich schlanker Spitze ausgezeichnet. Die Spitze liegt gewöhnlich unterhalb des Zwerchfellbogens.

Das *steil* gestellte Herz wird bei jugendlichen Personen mit schlankem Thorax beiderlei Geschlechts angetroffen. Seine ausgeprägteste Form stellt das Tropfenherz dar. Bei dieser Form ist der Neigungswinkel viel größer, die Herzform noch schlanker als bei dem vorigen Typus. Die Herzspitze steht tiefer und mehr medianwärts, sie liegt meist unter dem linken Zwerchfellbogen.

*Quer* gestellte Herzen findet man am häufigsten bei mittelgroßen, unteretzten Individuen mit breitem Thorax besonders in höheren Lebensaltern. Der Neigungswinkel ist hier kleiner. Die Herzspitze erscheint mehr abgerundet und liegt vielfach oberhalb der Zwerchfellgrenze.

Herz. Hieraus geht die besonders von GROEDEL und HAMMER mit Recht betonte Wichtigkeit der Berücksichtigung der Thoraxbreite hervor.

**Normale Durchschnittswerte.** Es ist nun schwer möglich, wenn man Normalzahlen für die Herzgröße verschiedener Personen ermitteln will, sämtliche Faktoren, die darauf von Einfluß sind, tabellarisch festzulegen. Wohl aber sind *alle* diese Umstände im Einzelfall zu berücksichtigen, wenn man die Entscheidung zu treffen hat, ob die Größe eines Herzens als normal oder krankhaft anzusehen ist.

Um einen gewissen Anhalt in dieser Frage zu geben, sind zahlreiche Reihenuntersuchungen an Herzen gesunder Menschen vorgenommen und diese nach Alter, Gewicht, Größe in verschiedene Gruppen eingeteilt worden. Die wichtigsten Untersuchungsreihen verdanken wir DIETLEN und GROEDEL. Die Tabellen von DIETLEN beziehen sich auf Orthodiagramme, die im Liegen aufgenommen sind; die von GROEDEL wurden im Sitzen hergestellt. OTTEN hat diese Untersuchungen durch Aufstellung von Durchschnittswerten für die stehende Körperstellung vervollständigt. Ferner hat HAMMER wichtige Feststellungen über das Verhältnis der Maße gemacht, die mittels Orthodiagraphie und Fernaufnahme in verschiedenen Stellungen gewonnen wurden, und auch die bisher nicht in dieser Weise vorgenommene tabellarische Einordnung nach dem Brustumfang durchgeführt.

Im Folgenden sind die von GROEDEL, DIETLEN, VEITH und HAMMER aufgestellten Tabellen angeschlossen (s. S. 26 u. 27).

Nach den Angaben von DIETLEN sind erst Abweichungen von mehr als  $1\frac{1}{2}$  cm von den Durchschnittswerten der betreffenden Alters-, Gewichts- und Größenklassen als krankhaft zu bezeichnen. Bei der klinischen Bewertung der Herzmaße ist eindringlich auf die kritischen Ausführungen DIETLENS hinzuweisen, die er seinen Tabellen beigibt. Er betont dabei, daß für die Beurteilung *sämtliche* auf die Herzgröße wirkende Faktoren berücksichtigt werden müssen und nicht eine Überschätzung der Zahlenwerte Platz greifen darf, besonders wenn es sich um kleine Differenzen handelt, daß aber andererseits die durch das Orthodiagramm vermittelte exakte Kenntnis der Herzgröße eine außerordentlich wichtige Unterlage für die Beurteilung des Herzens liefert.

Da die Übersicht durch die Beurteilung so zahlreicher Umstände erschwert wird, hat GEIGEL, um leicht vergleichbare, einfache Zahlenwerte für die Herzgröße zu schaffen, den Begriff des *reduzierten Herzquotienten* eingeführt. Dieser berücksichtigt nur das Verhältnis von Herzmasse zum Körpergewicht ( $G$ ). Um das dreidimensionale Maß der Herzmasse aus dem zweidimensionalen Flächenwert des Herzschattebildes ( $F$ ) zu errechnen, ist dieser in die  $\frac{2}{3}$ -fache Potenz zu erheben.

Der reduzierte Herzquotient wird also durch die Formel  $\frac{F^{2/3}}{G}$  ausgedrückt.

Seine Größe schwankt bei Gesunden nach GEIGEL zwischen 14 und 22.

Einer derartigen Berechnung haften, wie GEIGEL selbst angibt, erhebliche Fehler an. Am schwersten wiegt der Umstand, daß das Herz eine viel kompliziertere Gestalt hat als die Kugelform, welche dieser Berechnung zugrunde gelegt ist. Insbesondere können aus dem Flächenbild keine Schlüsse auf die Tiefenausdehnung des Herzens gezogen werden, welche vielmehr nur bei transversalem Strahlengang zu ermitteln ist. Auch kann die Herzmasse nicht ohne weiteres zum Körpergewicht ins Verhältnis gesetzt werden; sie ist vielmehr hauptsächlich von der Entwicklung der Körpermuskulatur abhängig; deshalb fällt der reduzierte Herzquotient bei fetten Personen verhältnismäßig klein aus. Es ist zwar anzuerkennen, daß hierdurch ein Übersicht-

Tabelle II. Herzmaße bei gesunden Soldaten nach HAMMER, geordnet nach:

Gruppe	Orthodiagramm im Sitzen				Fernaufnahme im Stehen in 2m Abstand			
	M. r.	M. l.	Tr.	L.	M. r.	M. l.	Tr.	
1. Körpergröße.								
I. 154—159,9 cm	3,2	6,7	10,9	11,8	Min.	2,8	7,5	11,8
	4,3	8,0	12,3	13,0	Mittel	4,3	8,5	12,8
	5,1	9,2	13,6	14,7	Max.	5,2	9,5	14,2
II. 160—164,9 cm	3,0	5,7	11,2	11,5	Min.	3,1	6,1	11,9
	4,5	8,2	12,8	13,4	Mittel	4,8	8,8	13,7
	5,2	10,4	15,3	15,9	Max.	7,9	11,0	15,3
III. 165—169,9 cm	2,8	5,0	10,8	11,1	Min.	3,0	7,2	11,8
	4,5	8,3	12,6	13,7	Mittel	4,8	8,5	13,3
	9,2	11,7	15,5	15,6	Max.	6,4	11,3	15,5
IV. 170—174,9 cm	3,1	5,9	10,3	12,0	Min.	3,0	6,4	11,4
	4,6	8,3	12,9	14,0	Mittel	4,5	8,9	13,4
	5,9	10,1	13,8	15,6	Max.	5,9	11,3	15,2
V. 175—179,9 cm	3,2	6,0	10,7	12,4	Min.	2,7	7,4	11,5
	4,6	8,2	12,8	14,2	Mittel	5,1	8,5	13,7
	6,8	10,6	15,1	16,8	Max.	6,9	9,9	15,6
VI. 180—185 cm	2,5	6,3	10,8	12,0	Min.	2,9	9,2	13,4
	4,6	8,4	13,0	14,6	Mittel	4,4	9,6	14,0
	6,0	9,8	15,4	16,4	Max.	5,1	10,1	15,3
2. Körpergewicht.								
I. 50—54,9 kg	8,5	9,7	11,1	12,0	Min.	3,8	7,8	11,8
	4,5	7,5	12,0	13,1	Mittel	4,2	7,9	12,1
	5,6	9,3	13,8	14,5	Max.	4,5	8,0	12,3
II. 55—59,9 kg	3,0	6,4	10,3	11,8	Min.	2,8	7,5	12,0
	4,3	7,9	12,1	13,4	Mittel	4,3	8,8	13,1
	5,5	9,5	13,8	15,2	Max.	5,4	11,0	14,3
III. 60—64,9 kg	2,8	5,6	10,8	11,1	Min.	3,3	6,1	11,9
	4,5	8,2	12,7	13,6	Mittel	4,7	8,8	13,0
	6,2	10,4	15,3	15,2	Max.	6,3	10,7	15,2
IV. 65—69,9 kg	3,0	5,9	10,6	12,1	Min.	3,0	7,2	11,6
	4,6	8,3	12,9	13,9	Mittel	4,5	8,7	13,1
	6,3	11,7	14,7	16,3	Max.	6,9	11,3	15,2
V. 70—74,9 kg	2,5	6,0	10,8	12,8	Min.	2,6	6,4	11,4
	4,6	8,6	13,2	13,9	Mittel	4,9	9,0	13,9
	9,1	10,2	13,5	16,4	Max.	6,4	11,6	15,5
VI. 75—79,9 kg	3,0	6,5	12,0	13,2	Min.	2,7	7,4	12,1
	4,5	8,7	13,5	14,4	Mittel	4,4	8,7	14,1
	6,2	10,7	15,0	15,7	Max.	7,9	9,5	15,6
3. Lebensalter.								
I. 19—29 J.	4,5	8,2	12,7	13,9	Mittel	4,6	8,7	13,3
II. 30—39 J.	4,5	8,7	13,2	14,0	Mittel	4,9	9,0	14,0
III. 40—45 J.	4,4	8,8	13,2	13,8	Mittel	5,7	9,6	13,3
4. Brustumfang.								
I. 80—84 cm	2,8	5,9	10,8	11,8	Min.	2,8	7,2	11,6
	4,4	7,8	12,3	13,4	Mittel	4,6	8,3	12,8
	6,3	9,9	14,9	15,2	Max.	6,3	9,9	14,0
II. 85—89 cm	3,0	6,0	10,9	11,5	Min.	3,1	6,1	11,4
	4,5	8,2	12,8	13,9	Mittel	4,5	8,6	13,1
	6,3	11,7	15,3	16,3	Max.	5,8	11,0	15,2
III. 90—94 cm	2,5	5,8	10,8	11,1	Min.	2,7	7,3	11,8
	4,6	8,5	13,1	14,1	Mittel	4,9	9,0	13,8
	5,9	10,2	15,5	16,4	Max.	6,9	11,3	15,5
IV. 95—100 cm	3,0	6,9	11,5	12,8	Min.	2,5	7,4	12,7
	4,7	8,9	13,6	14,4	Mittel	5,1	9,0	14,1
	6,1	10,7	15,1	15,7	Max.	7,9	11,0	15,8

Tabelle L. Durchschnittswerte des Herzorthodiagramms nach GROEDL, zusammengestellt nach den Tabellen von DIETLEN, GROEDL, OTTEN, VEITH.

Gruppe	Untersuchung im Liegen					Untersuchung im Sitzen			
	M. r.	M. l.	Tr.	L.		M. r.	M. l.	Tr.	L.
<i>Kinder.</i>	2,4	5,45	8,2	8,85	Min.	2,0	5,0	7,4	8,0
I. 102—110 cm	2,6	6,1	8,7	9,8	Mittel	2,55	5,45	8,0	8,4
	2,75	6,7	9,1	9,5	Max.	2,8	6,2	8,4	8,6
	2,15	5,85	8,75	9,35	Min.	2,2	5,4	8,4	8,6
II. 111—120 cm	2,9	6,35	9,25	9,9	Mittel	2,85	5,97	8,82	9,3
	3,4	7,0	9,8	10,55	Max.	3,7	6,8	9,8	9,9
	2,25	6,0	9,2	9,9	Min.	2,2	5,2	8,2	9,0
III. 121—130 cm	3,0	6,9	9,9	10,6	Mittel	3,04	6,35	9,4	10,1
	3,75	8,25	11,15	12,0	Max.	3,8	7,5	10,75	11,5
	2,45	5,8	9,05	9,8	Min.	2,1	5,1	8,7	9,3
IV. 131—140 cm	3,3	6,9	10,2	10,9	Mittel	3,08	6,8	9,9	10,9
	4,3	8,05	11,6	12,0	Max.	4,5	8,3	11,4	12,0
<i>Männer 15—20 Jahre.</i>	3,4	7,1	10,6	11,4	Min.	3,2	7,0	10,5	11,2
I. 145—154 cm	3,5	7,5	11,0	11,8	Mittel	3,9	7,4	11,3	11,8
	3,7	7,8	11,2	12,5	Max.	4,5	8,0	12,0	12,5
	3,0	7,4	10,7	12,0	Min.	3,6	7,3	11,3	11,8
II. 155—164 cm	3,8	8,0	11,8	12,7	Mittel	4,4	7,9	12,3	12,4
	4,1	9,3	13,1	14,2	Max.	5,2	8,5	13,5	13,8
	3,4	7,0	11,0	12,5	Min.	3,9	7,0	11,6	11,8
III. 165—174 cm	4,2	8,2	12,4	13,6	Mittel	4,3	7,9	12,1	13,1
	5,1	8,5	13,3	15,3	Max.	4,7	8,5	12,5	14,3
	3,6	6,5	10,4	12,7	Min.	4,0	8,0	12,0	13,6
IV. 175—182 cm	4,0	7,9	11,9	13,7	Mittel	4,0	8,0	12,0	13,7
	4,3	8,3	12,4	14,4	Max.	4,0	8,0	12,0	13,8
<i>Männer über 20 Jahre.</i>	3,1	8,2	11,9	12,1	Min.	4,0	8,0	12,0	12,0
I. 145—154 cm	3,7	8,5	12,2	13,4	Mittel	4,7	8,4	13,1	13,9
	4,4	8,8	12,6	14,1	Max.	5,2	9,2	14,4	14,2
	3,8	7,4	11,0	12,3	Min.	3,5	7,4	12,1	13,0
II. 155—164 cm	4,2	8,7	12,9	14,0	Mittel	4,5	8,7	13,0	13,9
	5,9	10,4	14,5	15,8	Max.	5,3	9,5	14,1	15,0
	3,0	6,8	11,3	12,5	Min.	3,7	7,3	11,4	12,0
III. 165—174 cm	4,8	8,8	13,1	14,2	Mittel	4,5	8,7	13,2	14,0
	5,7	9,7	15,3	15,9	Max.	5,8	10,2	14,6	15,3
	3,5	8,1	13,1	19,4	Min.	4,0	7,3	12,0	13,3
IV. 175—185 cm	4,5	9,3	13,8	14,9	Mittel	4,7	8,5	13,2	14,2
	5,3	11,0	15,0	16,2	Max.	5,4	9,0	13,6	14,7
<i>Frauen 15—17 Jahre.</i>	3,3	6,5	10,5	11,9	Min.	2,5	6,5	9,0	10,5
I. 145—154 cm	3,5	7,5	11,0	12,4	Mittel	3,1	7,0	10,1	11,2
	4,0	8,7	12,0	13,8	Max.	4,0	7,8	11,0	12,0
	3,3	7,0	10,8	12,9	Min.	2,8	6,5	9,0	10,5
II. 155—164 cm	3,5	8,0	11,5	13,2	Mittel	3,8	7,6	11,4	12,3
	4,0	8,8	12,5	14,0	Max.	5,2	8,7	12,7	14,0
	2,9	7,0	10,9	13,3	Min.	4,0	6,6	10,6	10,6
III. 165—174 cm	3,4	7,7	11,1	12,7	Mittel	4,1	7,0	11,1	11,8
	3,9	8,5	11,3	13,3	Max.	4,3	7,4	11,6	13,0
<i>Frauen über 17 Jahre.</i>	2,4	7,2	10,3	12,1	Min.	3,0	6,3	10,1	11,0
I. 145—154 cm	3,5	8,3	11,8	13,3	Mittel	3,8	8,0	11,8	13,0
	4,0	9,2	12,3	13,8	Max.	4,5	9,3	13,1	13,5
	2,6	6,8	10,9	11,7	Min.	3,2	6,4	10,4	11,5
II. 155—164 cm	3,5	8,5	12,0	13,3	Mittel	3,8	8,0	11,8	13,0
	5,2	10,3	13,7	15,0	Max.	5,0	9,5	14,3	14,3
	3,3	6,8	11,3	12,8	Min.	3,2	6,5	10,8	12,0
III. 165—174 cm	3,9	8,8	12,7	13,6	Mittel	4,0	8,1	12,1	13,2
	4,5	9,7	12,9	14,0	Max.	4,5	9,8	14,0	14,5

Abnorm starke Pulsationen des rechten Herzrandes von ventrikulärem Typus hat DENEKE in einem später autopsisch kontrollierten Fall von Kammerseptumdefekt und Transposition der großen Gefäße beschrieben. Er führt diese Pulsationsform darauf zurück, daß hier, wie die Sektion zeigte, der rechte Ventrikel hypertrophisch und rechts randbildend, dagegen der rechte Vorhof abnorm klein und hochgedrängt war. Nachdem die Beobachtung DENEKES durch GROEDER und A. HOFFMANN in Fällen bestätigt worden ist, bei welchen auch diese Autoren einen Kammerseptumdefekt annahmen, wird die ventrikuläre Pulsation des rechten Herzrandes als Kennzeichen dieses Fehlers beschrieben. Ich muß aber darauf hinweisen, daß im Falle DENEKES ganz besondere Verhältnisse, nämlich abnorme Kleinheit und Hochdrängung des rechten Vorhofs, vorgelegen haben, so daß hierdurch der rechte Ventrikel randbildend wurde. Dies trifft aber durchaus nicht für alle Fälle von Kammerseptumdefekt zu, sondern ist im Gegenteil eine Ausnahme. Ich selbst habe verschiedene Fälle von Kammerseptumdefekt beobachtet, bei welchen der rechte Vorhof ganz gewöhnliche Pulsationen zeigte, und nur die Minderzahl wies den beschriebenen besonderen Pulsationstypus auf. Andererseits habe ich aber eine ventrikuläre Pulsation des rechten Herzrandes, der hier ganz offenbar vom rechten Vorhof gebildet wurde, nicht selten in völlig normalen Fällen mit besonders langsamer und kräftiger Herzaktion gesehen, so daß ich dem beschriebenen Phänomen keine unbedingt pathognostische Bedeutung zuerkennen kann (vgl. S. 9).

Außer den Eigenbewegungen ist die *passive Beweglichkeit* des Herzens zu besprechen. Der normalen, von der Atmung und Körperhaltung abhängigen und namentlich durch den verschiedenen Zwerchfellstand hervorgerufenen Lageveränderung wurde bereits gedacht. Unter krankhaften Verhältnissen kann diese Beweglichkeit eingeschränkt oder verhindert werden, nämlich bei Pleura- und Perikardverwachsungen, insbesondere bei perikardialer Anheftung an die vordere Brustwand. Diese Erscheinungen sollen später bei den Erkrankungen des Herzbeutels genauer geschildert werden. Außerdem ist aber auch eine gesteigerte Beweglichkeit des Herzens, namentlich abnorm starke seitliche Verschiebung bei Rechts- und Linkslage, als Krankheitsbild beschrieben worden. DETERMANN hat dies Symptom bei untergewichtigen asthenischen Personen beobachtet und den Zustand, den er auf Lockerng des Aufhängeapparates an den großen Gefäßen zurückführt, als Kardiopiose bezeichnet. Meines Erachtens dürfte auch hierfür ein Zwerchfelltiefstand am meisten von Bedeutung sein. Außerdem kann das Herz zusammen mit dem Mediastinum abnorme Seitwärtsbewegungen bei der Atmung zeigen. Es rückt sowohl bei Bronchostenose als bei anderen Prozessen, welche die Ausdehnung einer Lungenhälfte bei der Atmung behindern, im Inspirium nach der kranken Seite hinüber (siehe Mediastinum).

## 2. Herzlage.

Für die Lage des Herzens ist der Zwerchfellstand in erster Linie maßgeblich, wie bereits bei Schilderung der normalen Verhältnisse hervorgehoben wurde. Zu gleicher Zeit wird hierdurch auch die Größe des Herzschattenbildes beeinflusst. Bei tiefem Zwerchfellstand, z. B. bei langem Thorax und bei Emphysem, erscheint der Schatten des um eine vertikale Achse mit der Spitze nach vorn gedrehten Herzens schmal und lang gestreckt. Auf die ungünstige Beeinflussung der Zirkulation durch die mangelnde Triebkraft eines tiefstehenden Zwerchfells hat WENCKEBACH hingewiesen, es wird darauf bei der Besprechung der Zwerchfellmechanik eingegangen werden (vgl. S. 328).

Die Herzform ist sehr wesentlich abhängig vom Zwerchfellstand und ferner von der Körperhaltung und Atmungsphase. Bei tiefer Inspiration nähert sich die Herzform mehr dem steil gestellten, bei der Ausatmung mehr dem quer gestellten Typus. Ebenso wird nach den sorgfältigen Vergleichsuntersuchungen OTTENS das schräg gestellte Herz prozentual am häufigsten im Sitzen, das steil gestellte im Stehen und das quer gestellte im Liegen angetroffen. Auch hierfür ist der verschiedene Zwerchfellstand in erster Linie maßgeblich.

## Das kranke Herz.

### 1. Herzbewegungen.

Von den geschilderten Bewegungen des normalen Herzens können bei der Durchleuchtung Abweichungen verschiedener Art wahrgenommen werden. Nach v. CRIEGERN kann man einen schwachen und einen starken Aktionstypus unterscheiden. Besonders schwache und wenig ausgiebige Bewegungen des Herzens werden bei Herzschwäche namentlich infolge Myokarditis, und zwar ganz besonders bei stark dilatierten Herzen, wahrgenommen. Bei der kräftigen Aktionsform ist nach DIETLEN wieder ein Erregungstypus mit kräftigen, zuckenden, d. i. durch Raschheit der Kontraktion ausgezeichneten Pulsationen und andererseits eine ruhige und kräftige Bewegungsform zu unterscheiden. Der Erregungstyp findet sich bei Herzneurosen und ist am deutlichsten beim morbus Basedow ausgesprochen. Eine ruhige und zugleich abnorm kräftige Pumpbewegung des Herzens wird dort angetroffen, wo es gegen einen abnorm großen Widerstand anzukämpfen hat und gleichzeitig die Kraft besitzt, ihn zu überwinden. Dies ist bei gut kompensierten Aortenfehlern und bei Blutdrucksteigerung, namentlich bei Schrumpfinierenherzen, der Fall. Äußerst charakteristisch und für den vorliegenden Fehler geradezu pathognomonisch ist die kräftige, aber äußerst langsam vor sich gehende Kontraktion des linken Ventrikels bei Aortenstenose. Die Pulsationen fallen im allgemeinen um so stärker aus, je geringer die Pulsfrequenz ist. Es ist dies ja erforderlich, wenn in der Zeiteinheit das gleiche Stromvolumen geliefert werden soll. Dementsprechend beobachtet man besonders große Verschiebungen des linken Ventrikelrandes bei den stärksten Graden von Bradykardie bei Störungen der Reizleitung. Außerdem ist als Ausdruck einer Dissoziation zwischen Vorhof und Ventrikel eine ungleichzeitige bzw. häufigere Kontraktion des rechten Vorhofrandes gegenüber dem linken Ventrikelrande oder, was dasselbe bedeutet, gegenüber dem aufsteigenden Aortenbogen von verschiedenen Autoren beschrieben worden. Zur leichteren Feststellung dieses Symptoms empfiehlt GAOEDEL, bei stark abgeblendetem schmalen Längsschnitt den rechten Herzgefäßrand einzustellen und die Bewegungen des Vorhofs mit der darüber sichtbaren aufsteigenden Aorta zu vergleichen. Auch sonstige Unregelmäßigkeiten der Herzkaktion, wie Extrasystolen und der Pulsus alternans des Herzens, können am Röntgenschirm beobachtet werden. Allerdings ist es schwer, bei schneller Herzfrequenz Einzelheiten zu unterscheiden und in der Erinnerung festzuhalten. Deshalb muß in allen schwierigen und wichtigen Fällen bei der Feststellung von Unregelmäßigkeiten des Herzschlages der Elektrokardiographie der Vorzug gegeben werden.

Bei Trikuspidalinsuffizienz sollte man eine starke systolische Vortreibung des rechten Herzrandes erwarten. Diese ist auch von v. CRIEGERN und GAOEDEL beschrieben worden. Ich habe statt dessen, ebenso wie DIETLEN, auffallend schwache Bewegungen sowohl am rechten wie am linken Herzrande beobachtet, die wohl auf die bei Trikuspidalinsuffizienz stets vorhandene Herzmuskelschwäche zurückzuführen waren.

Durch Abnormalitäten der Konfiguration des Thorax kann die Herzlage die stärksten Veränderungen erleiden. So wird das Herz bei *Trichterbrust*, aber nur dann, wenn der Sagittaldurchmesser des Brustkorbes zwischen Trichterspitze und Wirbelsäule stark verengt wird, nach den Beobachtungen von GROEDL, die ich bestätigen kann, nach der linken Thoraxhälfte hin verschoben (vgl. Fig. 20).

Bei *Skoliose* kann es die verschiedenartigsten Verlagerungen erfahren, die im einzelnen hier nicht näher ausgeführt werden können. Namentlich bei *Kyphoskoliose* wird außerdem das Herzbild noch dadurch verändert, daß infolge der Raumbeengung des Thorax erhöhte Widerstände im kleinen Kreislauf auftreten und zu einer Hypertrophie und unter Umständen sekundärer Dilatation der rechten Herzkammer führen.

BRUOSCH beschreibt bei *Skoliose* eine auffallende sogenannte mitrale Konfiguration mit Hervortreten des mittleren linken Bogens an einem zu

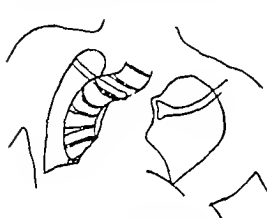


Fig. 21.

Herz bei Kyphoskoliose. Sagittaltbild.  
Herschatten zum großen Teil unter dem  
Zwischellief verbogen.

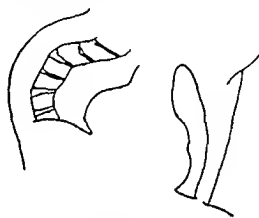


Fig. 22.

Herz bei Kyphoskoliose Transversalbild  
desselben Falles.

Beträchtlich vergrößerter Tiefendurchmesser.  
Mark gewölbter liegen an der Vorderfläche des  
Herschattens.

kleinen Herzen und deutet dies als Merkmal eines aplastisch degenerativen Typs. Gegenüber dieser mir wenig einleuchtenden Auffassung möchte ich einwenden, daß eine Verkleinerung des Schattenbildes auch durch Drehung des Herzens um eine vertikale Achse zustande kommen kann, ohne daß dabei das Herz selbst verkleinert ist. Für ein Vorspringen des zweiten linken Bogens und eine Ähnlichkeit der allgemeinen Konfiguration des Herzens mit Mitralfehlern, die BRUOSCH hervorhebt, dürfte aber gerade bei der Skoliose meines Erachtens eine andere Erklärung viel näher liegen, nämlich die Entstehung durch Hypertrophie des rechten Ventrikels und Erweiterung des Conus und der Arteria pulmonalis infolge Erhöhung der Widerstände im kleinen Kreislauf.

Andererseits haben GROEDL und AMELUNX gerade bei schweren Skiosen am häufigsten eine liegende Herzform beobachtet. Diese ist wenigstens zum Teil auf eine Lageveränderung des Herzens zu beziehen, welches in dem verkürzten und verkürzten Thorax aus dem ursprünglichen diagonalen mehr in einen frontalen Durchmesser rückt, wobei die Herzspitze gehoben wird. Hierdurch kann eine Verbreiterung des Herschattenbildes zustande kommen, ohne daß dabei eine Vergrößerung des Herzens zu bestehen braucht. In vielen Fällen ist freilich auch diese vorhanden. Ferner ist oft eine abnorme Konfiguration des Aortenschattens zu beobachten, welcher in ungewöhn-



Bei *Zwerchfellhochstand* infolge der verschiedensten Ursachen, z. B. infolge Bauchtumoren, Aszites usw., erscheint das Herz breit und quer gestellt. Bei verschiedener Höhe beider Zwerchfelloberflächen, welche die übliche Differenz überschreitet, z. B. rechts bei starker Lebervergrößerung oder links bei großer Magenblase, wird das Herz nach der tiefer stehenden Seite zu verschoben. Bei Hochdrängung des linken Zwerchfells durch abnorme Gasansammlung im Magen oder Colon an der Flexura lienalis können durch Druck auf das Herz Herzbeschwerden leichten und auch schweren Grades hervorgerufen werden, die von JÜRGENSEN, RÖHMELD, TECKLENBURG u. a. beschrieben sind. Wie die Röntgendurchleuchtung lehrt, wird das Herz hierbei zunächst quer gestellt, bei höheren Graden aber auch erheblich nach rechts verschoben. Dies tritt besonders bei der sogenannten *Eventratio diaphragmatica* ein, wie schon der

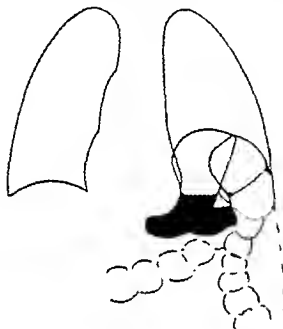


Fig. 19.

Rechtsverlagerung des Herzens bei *Eventratio (Relaxatio) diaphragmatica*.

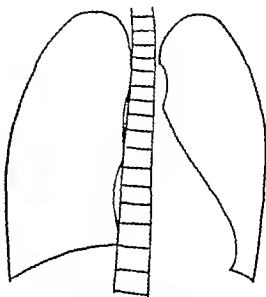


Fig. 20.

Linksverlagerung des Herzens bei *Trichterbrust*.

erst von HIRSON irrtümlich als Zwerchfellhernie beschriebene Fall zeigt. In einem anderen von mir beobachteten Falle von *Eventration*, dessen Herz zum großen Teil rechtsseitig lag, trat bei bestimmten Bewegungen, z. B. Bücken und schwerer Arbeit, Herzangst und schließlich Bewußtlosigkeit ein. Ob hierfür allerdings die Verdrängung des Herzens oder der großen Gefäße verantwortlich zu machen war, erscheint mir zweifelhaft und eigentlich die Erklärung näherliegend, daß durch die Spannung der Magenblase eine Vagusreizung und infolgedessen Hirnanämie zustande kam. Für diese Deutung spricht auch der Umstand, daß von RÖHMELD bei Magenblähung erhebliche Pulsverlangsamung beobachtet wurde.

Eine Verdrängung des Herzens tritt ferner bei Drucksteigerung in einer Brusthälfte infolge *Pneumothorax* oder *Pleuraexsudat* ein. Andererseits wird bei einseitiger Lungenschrumpfung und mangelhafter Ausdehnungsfähigkeit einer Lunge, z. B. infolge *Bronchusstenose*, das Herz nach der kranken Seite zu hinübergezogen. Infolge Verwachsungen kann es dazu kommen, daß ein durch *Pleuraexsudat* verdrängtes Herz auch später dort fixiert bleibt, wenn das Exsudat bereits geschwunden ist.

tionelle Minderwertigkeit solcher Herzen wird in Übereinstimmung mit KRAUS von den meisten Untersuchern anerkannt.

Verschiedene Autoren (u. a. GEIGEL) haben bei den Trägern kleiner Herzen auffallend häufig eine oft noch in der Entstehung begriffene Tuberkulose gefunden oder auch erst bei späteren Untersuchungen ein frisches Auftreten von Tuberkulose beobachtet (eigene Erfahrung). In diesen Fällen ist also die Tuberkulose als Begleit- oder Folgeerscheinung, nicht als ursächliches Moment des kleinen Herzens in dem Sinne aufzufassen, daß eine Herzverkleinerung als Teilerscheinung einer allgemeinen Organatrophie infolge vorgeschrittener Maces eintritt.



17g. 23.

Sog. »kleines Herz«. Schmale langgestreckte Form des Herzschatteubildes bei langem Thorax.

Lungen-tuberkulose. R. und L. obere Cavemen.

WENCKEBACH, der sich gleichfalls eingehend mit dem kleinen Herz beschäftigt hat, leugnet das von KRAUS in den Vordergrund gestellte konstitutionelle Moment und mißt die größte Bedeutung dem bei langem schmalen Thorax vorhandenen tiefen Zwerchfellstand bei, dessen Existenz KRAUS für seine Fälle ausdrücklich bestrittet. Nach WENCKEBACH kann das tiefstehende Zwerchfell, dem der Angriffspunkt an der normal gewölbten Kuppel des Abdomens entzogen ist, keine wirksamen Kontraktionen ausführen; dadurch wird der wichtige Einfluß der Zwerchfellkontraktion auf die Zirkulation gehemmt, der sonst in einer inspiratorischen Ansaugung des Blutes in den Thorax hinein und einem Ausdrücken der Lebervenen besteht. WENCKEBACH führt Beispiele an, in denen infolge angeborenen oder sekundär bei erschlafften Bauchdecken entstandenen Zwerchfelltiefstandes eine Herzinsuffizienz ein-

lichem Maße neben der seitlich abweichenden Wirbelsäule sichtbar wird und dadurch leicht eine in Wirklichkeit nicht bestehende Aortenerweiterung vorzutäuschen kann.

Bei schweren Kyphosen erscheint bisweilen bei sagittalem Strahlengange das Herz ganz im Abdominalschatten unter den hochstehenden Zwerchfellkuppen vorborgen zu sein (vgl. Fig. 21). Alsdann hat man mehrfach noch die Durchleuchtung im frontalen Durchmesser ein klares Profilbild des Herzens gezeigt. An diesem ist besonders auf eine verstärkte Rundung des vorderen Herzrandes zu achten, welche auf Hypertrophie des Cusus pulmonalis hinweist (vgl. Fig. 22). Gerade wegen der starken Verlagerung des Herzens bei Kyphoskoliosen ist nach Möglichkeit eine Übersicht in verschiedenen, wenigstens aber in zwei zu einander senkrechten Richtungen anzustreben, wenn auch nicht immer technisch möglich. Aus Schattenbildern, die nur in einer Richtung hergestellt sind, darf man, zumal bei einem stark verkrümmten Thorax, nicht erwarten, ein Urteil über die Größenverhältnisse des Herzens zu gewinnen.

### 3. Herzgröße.

Die Grenze, bei der eine Abweichung vom normalen Durchschnittsmaß als krankhaft zu bezeichnen ist, ist nach der übereinstimmenden Ansicht aller Autoren, die sich mit dieser Frage eingehend beschäftigt haben (DIERLEN, GROEDEL, OTTEN) sehr schwer zu bestimmen. Denn erstens ist die Variationsbreite zwischen den normalen maximalen und minimalen Werten sehr groß. Sie beträgt bei derselben Körpergröße annähernd 3 cm. Andererseits kann durch Veränderung der Atemphase und Körperhaltung, und zwar namentlich infolge verschieden hohen Zwerchfellstandes eine ungleiche Herzgröße dadurch vorgetäuscht werden, daß hierbei dasselbe Herz mehr steil oder quer gestellt wird und unter Umständen auch eine Drehung um eine vertikale Achse erfahren kann. Überall, wo der letztere Umstand in Betracht kommt, ist außer der Orthodiagraphie bei sagittalem Strahlengange noch mindestens eine Messung bei frontalem Strahlengange, also an einem Profilbilde, notwendig. Aus denjenigen Untersuchungen, welche diese Forderung nicht erfüllen, kann ein sicheres Urteil über die wahre Herzgröße nicht abgeleitet werden.

**Das kleine Herz.** Die Frage des kleinen Herzens, die auf alten anatomischen Beschreibungen von VIRGHOW, ROKITSKI u. a. fußt, ist von Klinikern und Röntgenologen in zum Teil recht abweichender Weise beantwortet worden. Ein kleines Herzschattenbild, das in auffallendem Gegensatz zu einer beträchtlichen Körperlänge steht, wird oft bei lang aufgeschossenen Personen in der Wachstumsperiode angetroffen. KRAUS hat für den genannten Typus den Begriff der funktionellen Herzschwäche auf konstitutioneller Basis aufgestellt. Er beschreibt unter den röntgenologischen Zeichen einen schmalen, verhältnismäßig hohen und median gestellten Herzschatten mit »geringer Neigung zur Horizontalen«, d. h. mit einem Neigungswinkel bis zu 60°, statt normalerweise 40°. Nach seiner Angabe »scheint das Herz auch bei Durchleuchtung in frontaler Richtung senkrechter zu stehen. Das helle retrosternale Feld stellt kein rechtwinkliges Dreieck dar und entsendet einen streifenförmigen Fortsatz nach unten. An der Bildung des rechten Herzrandes ist außer dem rechten Vorhof auch der rechte Ventrikel beteiligt. Außerdem fällt eine stärkere Ausladung des mittleren linken Schattenbogens auf, die besonders nach Muskularbeit stark zunimmt. Ferner ist das Herz durch eine außergewöhnlich große passive Beweglichkeit ausgezeichnet«. Eine gewisse funk-

rung des Herzschatteus. — Im Asthmaanfall, bei welchem das Herzschatteubild an sich wegen des tiefen Zwerchfellstandes scheinbar und median gestellt ist, ist von verschiedenen Untersuchern eine Verkleinerung im Expirium beobachtet worden. Diese ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß der im Expirium gesteigerte intrathoracale Druck die Blutzufuhr in den rechten Vorhof und ferner auch die Durchströmung der Lungenkapillaren hemmt, während der Abfluß aus dem linken Ventrikel nicht behindert ist.

**Herzvergrößerung.** Auch die Feststellung einer *krankhaften Herzvergrößerung* unterliegt bei Grenzfällen oft großer Schwierigkeit. Auf die Vorkauschung einer Herzvergrößerung allein infolge Querstellung wurde bereits hingewiesen. Schwierig ist die Abgrenzung zwischen normalem und krankhaftem Verhalten bei den oft nicht unerheblichen Herzvergrößerungen, die nach dauernden körperlichen Anstrengungen auftreten, wie sie SCHUMPER in sehr exakten Röntgenuntersuchungen bei Radfahrern und Soldaten festgestellt hat. Er betont selbst ausdrücklich und beruft sich hierbei auf die Ansicht von MORITZ, daß viele dieser Herzvergrößerungen nicht allein durch Hypertrophie der Herzwandung erklärt werden könnten, da diese nie zu so erheblicher Zunahme der verschiedenen Durchmesser führen können.

Bezüglich der Unterscheidung, ob eine nachgewiesene Vergrößerung des Herzens auf Hypertrophie oder Dilatation beruht, ist grundsätzlich folgendes zu betonen: Eine reine Hypertrophie ruft hauptsächlich eine Veränderung der Form, nicht eine erhebliche allgemeine Vergrößerung des Herzschatteus hervor; und zwar führt die Hypertrophie des linken Ventrikels zu einer starken Rundung des linken unteren Herzbogens, eine Hypertrophie des rechten Ventrikels, welcher bei sagittalen Strahlengängen nirgends randbildend ist, beeinflußt die Form des Herzschatteus weniger; auf Einzelheiten wird später näher eingegangen werden (vgl. S. 41). Beträchtliche allgemeine Vergrößerungen des Herzschatteus sind dagegen hauptsächlich auf Dilatation der Herzhöhlen zu beziehen. Diese führt auch ihrerseits zu etwas vermehrter Rundung des linken unteren Herzbogens, aber nicht in so ausgesprochener Weise wie die Hypertrophie. In der Praxis ist allerdings eine derartig klare Unterscheidung nur selten möglich, da reine Fälle von Hypertrophie und Dilatation viel weniger häufig als Kombinationsformen sind, bei welchen der Anteil der Hypertrophie und Dilatation schwer voneinander abgegrenzt werden kann. Was nun die Beobachtungen SCHUMPERs an Radfahrern und Soldaten anbetrifft, so bewiesen die röntgenologisch festgestellten, zum Teil erheblichen Vergrößerungen des Herzschatteus, daß mit der Hypertrophie infolge vermehrter Anstrengung gewöhnlich auch eine Dilatation in gewissem Umfange verbunden ist; und zwar kann die Dilatation in diesen Fällen nicht als krankhaft bezeichnet werden, da es sich um vorher und nachher ganz gesunde Herzen handelte, die durch körperliche Übungen eine Zunahme ihrer Leistungsfähigkeit, dagegen keinerlei Krankheitszeichen erkennen ließen. Es ist sehr schwer zu beurteilen, wann hierbei die Grenze des Normalen überschritten wird. Lehrt doch die Erfahrung, daß nach exzessiven Sportleistungen, auch ohne das Hinzukommen sonstiger schädigender Momente, in der Folge nicht ganz selten Krankheits- und Schwächezustände des Herzens beobachtet werden. Andererseits ist nach einmaligen, auch langdauernden starken körperlichen Anstrengungen bei gesunden Herzen orthodiagraphisch eine akute Herzvergrößerung bisher noch nicht einwandfrei festgestellt worden, wie DIETLEN mehrfach, u. a. auch auf Grund von Kriegserfahrungen wieder hervorhebt. EBOLEO CAM DE LA CAMP bei experimentellen Untersuchungen an Menschen und an Tieren, die er stärkeren körperlichen Anstrengungen aussetzte, zu ganz negativen Resultaten, sofern

getreten sei, und beschreibt die Besserung dieses Zustandes bei passiver Hebung des Zwerchfelles durch Druck auf das Abdomen mittels des GLÉNARD'schen Handgriffes oder der GLÉNARD'schen Binde. Als extremer Grad dieser Herzform wird von WENCKEBACH das Tropfenherz abgesondert, welches seinen Halt auf dem Zwerchfell ganz verloren hat und nur noch an den Gefäßen aufgehängt erscheint, so daß man bei tiefer Röhrenstellung zwischen Herz und Zwerchfell das helle Lungenfeld hindurchsehen kann. Klinisch kann dieser Zustand nach WENCKEBACH zuweilen auch daran erkannt werden, daß das Herz durch Zug an seinem Aufhängeapparat ein mit dem Puls synchrones Trachealzucken verursacht. (OLIVER CARDARELLI'sches Phänomen.)

Diesen wichtigsten, aber untereinander nicht ganz übereinstimmenden Darstellungen des kleinen Herzens steht eine große Zahl von Veröffentlichungen zur Seite, zu denen besonders auch die Kriegserfahrungen Anlaß gegeben

haben. Sie sind von DIETLEN einer sehr beherzigenswerten Kritik unterzogen worden, worin auf die vielfach mißbräuchliche Annahme eines kleinen Herzens, so z. B. auf Grund von Fernaufnahmen, die im tiefsten Insiprium aufgenommen sind (STAUB), hingewiesen wurde. DIETLEN konnte dagegen in den meisten Fällen von scheinbar kleinen Herzen bei aufrechter Stellung durch Druck aufs Abdomen oder Horizontallage den Übergang in ein ganz normal großes Herz bewirken. Es mag dahingestellt bleiben, ob der Wechsel, wie DIETLEN meint, zum Teil auf wirklicher Änderung der Herzgröße beruht, für welche Änderungen der Blutverteilung in Frage kommen. Besonders betonen möchte ich die

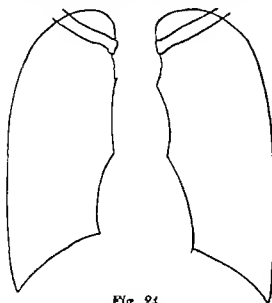


Fig. 24.

Emphysemherz.

schon mehrfach erwähnte Tatsache, daß bei Zwerchfelltiefstand das Herz gewöhnlich eine Drehung um eine etwa vertikale Achse erfährt und sich median einstellt, und daß hierdurch allein eine Verkleinerung des Herzschattebildes ohne wirkliche Kleinheit des Herzens hervorgerufen werden kann.

Ich erinnere hierbei an das Emphysemherz, welches infolge des bei Emphysem sehr ausgeprägten Zwerchfelltiefstandes namentlich bei jugendlichen Individuen median gestellt ist und schmal erscheint, so daß bei alleiniger Berücksichtigung des Schattebildes im geraden Durchmesser leicht auf eine starke Herzverkleinerung geschlossen werden könnte. Die anatomische Untersuchung des Emphysemherzens lehrt aber, daß nicht eine Verkleinerung, sondern im Gegenteil ziemlich regelmäßig eine Hypertrophie des rechten Ventrikels angetroffen wird. Bei älteren Emphysematikern ist übrigens die Herzhülle nicht immer schmal und median gestellt, sondern es finden sich Übergänge zur quer liegenden Herzform. Diese ist dadurch zu erklären, daß das Herz durch die im Alter verlängerte, sklerotisierte Aorta hinabgedrückt wird. Außerdem bewirkt die bei langem Bestehen und hohem Grade von Emphysem oft beträchtliche Hypertrophie und die bei gleichzeitiger Herzschwäche eintretende Dilatation des rechten Herzens eine Verbreite-

An großen Untersuchungsreihen der Herzen von Frontsoldaten hat KAUFMANN viel öfter Herzerweiterungen gefunden. Er betont hierbei gleichfalls die auffallende Häufigkeit von vorangegangenen Infektionskrankheiten (Gelenkrheumatismus, Pneumonie, Typhus, Ruhr). In anderen Fällen bestand eine gleichzeitige Atheromatose. Außerdem sah er aber auch Herzvergrößerungen, die später vielfach unter einer Schonungsbehandlung zurückgingen, bei solchen Herzen, welche keine anatomische, sondern lediglich eine funktionelle Minderwertigkeit infolge zu großer Jugendlichkeit, ungünstiger Stellung oder mangelhafter Übung aufwiesen. Ferner hat er Herzerweiterungen bei gleichzeitiger starker körperlicher Anstrengung und schwerer psychischer Erregung (Granatschok) gesehen, bei welcher die stets auftretende Blutdrucksteigerung ursächlich bedeutungsvoll erscheint. Ohne derartige Nebenumstände allein infolge starker Frontstrapazen sah auch KAUFMANN unter vielen Beobachtungen, von ganz vereinzelten Ausnahmen abgesehen, keine Herzerweiterungen.

Für die unter Friedensverhältnissen beobachteten sogenannten *idiopathischen Herzvergrößerungen* ist zunächst der Einfluß gleichzeitiger körperlicher Anstrengung und starker Flüssigkeitsaufnahme zu ordern (Münchener Bierherz BOLLENOERS). Die experimentellen Untersuchungen von MAXIMOWITSCH und RIEDEN, welche Versuchspersonen im Ergostat starke Muskelarbeit verrichten sowie große Flüssigkeitsmengen (Wasser, Bier, Wein) trinken ließen, ergaben

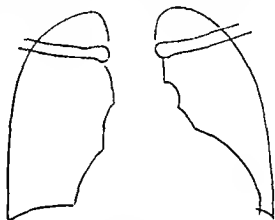


Fig. 25.  
Herz bei Myokarditis.

eine hiernach auftretende Blutdrucksteigerung, die am stärksten bei der gleichzeitigen Einwirkung beider Faktoren ausfiel, und schienen hiernit ein Verständnis für das Zustandekommen der Herzvergrößerung anzubahnen. Röntgenologische Untersuchungen liegen in dieser aus einer früheren Zeit stammenden Arbeit nicht vor. Dagegen ließen orthodiagraphische Messungen von BINGEL keine Vergrößerung vorher gesunder Herzen von Studenten erkennen, die beim Eintritt in die Korporation und nach drei Semestern untersucht wurden und innerhalb dieser Zeit sich reichlichem Biergenuß hingegeben und körperlichen Anstrengungen beim Fechten ausgesetzt hatten. Auch er beobachtete aber Vergrößerungen und Insuffizienzerscheinungen mehr oder minder leichten Grades in den Fällen, bei welchen das Herz durch Infektion oder andere Ursachen geschädigt war. Bei der mikroskopischen Untersuchung idiopathischer Herzvergrößerungen, von denen mindestens ein Teil dem Typus des Münchener Bierherzens entsprach, wies KREHL stets entzündliche Veränderungen am Herzmuskel nach und macht deshalb für diese Fälle früher durchgemachte, vielleicht nicht beachtete Infektionen für das Zustandekommen der Vergrößerung verantwortlich. Auf die große Bedeutung einer ehemals überstandenen infektiösen Myokarditis, die meiner Erfahrung nach weitaus am häufigsten nach Diphtherie beobachtet wird, und des gleichzeitigen Einflusses körperlicher Anstrengungen für das Zustandekommen einer scheinbar idiopathischen Herzvergrößerung wird noch später eingegangen werden (siehe S. 39). Für diejenige Gruppe sogenannter idiopathischer Herzhypertrophie, welche mit ausgesprochener Hypertonie einhergeht — und in diese

es sich um gesunde Herzen handelte. Dagegen beobachtete er Dilatation infolge starker Anstrengung bei vorher geschädigtem Herzmuskel.

Über den Einfluß der *Kriegsstrapazen* auf die Herzgröße besteht eine große Literatur, deren vielfach auseinandergehende Angaben schwer kritisch und zugleich einheitlich zusammenzufassen sind. Auf Grund der eigenen Kriegserfahrungen, bei welchen ich über eine große Zahl von genauen Herzbeobachtungen an Soldaten verfüge, kann ich nicht sagen, daß die Herzen der Frontsoldaten, die lange Zeit schweren körperlichen Anstrengungen angesetzt waren, sich durch besonders große orthodiagraphische Herzmaße auszeichneten. Es scheint diese Angabe zwar mit den oben angeführten Resultaten von SCHIEFFER und auch den Feststellungen der Armeepathologen in einem gewissen Widerspruch zu stehen, welche eine Vergrößerung des Herzgewichtes bei Frontsoldaten fanden. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß eine bereits erhebliche Volumen- und Gewichtszunahme nur in einer verhältnismäßig geringen Vergrößerung des auf die Fläche projizierten Schattenbildes zum Ausdruck kommt, und daß bei der großen normalen Variationsbreite nur solche Abweichungen in Betracht gezogen werden konnten, welche sich um mehr als 1,5 cm von den normalen Werten der einzelnen Durchmesser entfernten. Das war aber nur in einer Minderzahl der Fälle, bei denen gewöhnlich besondere Verhältnisse vorlagen, die gleich näher besprochen werden sollen. Ob und wie weit bei diesen Herzen eine Vergrößerung gegenüber dem Zustand vor dem Kriege eingetreten war, läßt sich natürlich nicht wie bei den Kontrolluntersuchungen SCHIEFFERS an Friedenssoldaten beurteilen, da beim Eintritt in den Kriegsdienst keine Orthodiagramme aufgenommen waren.

Unter denjenigen Herzfällen, welche ohne Verhandensein eines Klappenfehlers eine über das normale Maß deutlich hinausgehende Herzvergrößerung zeigten, ließen sich meist andere Schädlichkeiten, am häufigsten infektiöse Momente (Diphtherie, Typhus, Ruhr) oder Berufseinflüsse als alleinige oder vorbereitende Ursache nachweisen. Unter den wenigen Fällen mit orthodiagraphisch festgestellter Herzvergrößerung, die nach Abzug dieser auf andere Weise zu erklärenden Fälle noch übrigblieben, befanden sich mindestens ebensoviel Garnison- als Frontsoldaten, die keine außergewöhnliche körperliche Anstrengung verrichtet hatten, so daß eine nennenswerte im Orthodiagramm sicher zum Ausdruck kommende Vergrößerung des Herzens allein infolge körperlicher Anstrengung im Kriege aus meinen Untersuchungen nicht hervorgeht. Von Interesse dürfte auch die klinische Feststellung sein, daß abgesehen von den erwähnten Fällen von infektiöser oder andersartiger Herzschildigung und selbstverständlich von Klappenfehlern keine schwereren Dekompensationen beobachtet wurden.

Die einzige, zunächst bemerkenswert erscheinende Ausnahme einer scheinbar idioopathischen starken Herzvergrößerung mit rasch zunehmender Herzauffizienz, die unaufhaltsam zum Tode führte, klärte sich später dadurch auf, daß der Betroffene im Frieden Rennradfahrer gewesen und außerdem dem Alkoholkonsum in ziemlichem Maße ergeben war. Andererseits war er im Kriege keinen besonderen körperlichen Anstrengungen ausgesetzt gewesen. Die anatomische Untersuchung dieses Falles ergab eine starke Hypertrophie und Dilatation sämtlicher Herzabschnitte. Die kräftige Herzmuskulatur ließ auf Querschnitten makroskopisch keine Veränderungen erkennen. Eine zur Beurteilung unbedingt erforderliche mikroskopische Untersuchung fand nicht statt. Dieser unter einer großen Reihe von Soldatenuntersuchungen allein stehende Fall wurde deshalb ausdrücklich angeführt, um darzutun, daß die genaue Berücksichtigung aller sonst für das Herz in Betracht kommenden Einflüsse im Einzelfall notwendig ist, wenn man Schlüsse auf die Einwirkung von Kriegsstrapazen auf das Herz ziehen will.

hausaufenthaltes. Ebenso ließen die in der großen Leipziger Diphtherie-epidemie 1915 von DONNEN angestellten Herzmessungen außerordentlich Schwankungen der Herzgröße erkennen. Bei den schwersten Fällen trat eine röntgenologisch nachweisbare Herzerweiterung schon am dritten Tage ein und nahm in der Folge bei letalem Verlauf um 1,5–3 cm im Längs- und Querdurchmesser zu. Auch in fast allen schweren, aber später geheilten Fällen beobachtete DONNEN eine Dilatation bis 1,5 cm Längenzuwachs, die bisweilen schon am vierten bis fünften Tage, meist erst im Laufe der zweiten Woche einsetzte. Die Rückbildung der Erweiterung begann meist in der dritten Woche, wurde aber in schweren Fällen oft enorm verzögert und war dann nach 4–6 Monaten noch nicht vollendet. Besonders beachtenswert ebenso vom klinisch-therapeutischen Standpunkt wie in theoretischer Hinsicht in bezug auf die erörterte Frage des Einflusses körperlicher Anstrengung auf die Herzgröße ist die Erfahrung DONNENS, daß in der Rekoneszenz der schweren Fälle, selbst nach 3–4 Monaten schon geringe Anstrengungen von neuem zu ganz akuter Dilatation führen können. Er setzt diese wichtige Beobachtung in Beziehung zu den nicht selten geschehenen plötzlichen Todesfällen, die noch lange Zeit nach überstandener Diphtherie eintreten können. Ferner folgert er daraus, daß gerade die Röntgenuntersuchung des Herzens nach Aufstehen sehr wichtige Fingerzeige für die weitere Behandlung ergibt. Von sonstigen Infektionskrankheiten stellen Scharlach, Typhus und Ruhr das größte Kontingent für das Auftreten infektiöser Herzdilatationen. Unter den von mir gesehenen Fällen von scheinbar idiopathischer Herzvergrößerung bei jungen Leuten konnte ich bei Aufnahme einer genauen Anamnese in der Mehrzahl der Fälle in erster Linie Diphtherie, seltener eine der eben erwähnten anderen Krankheiten nicht nur als ehemals vorhanden, sondern auch wahrscheinlich als Ursache für das Auftreten von sonst nicht erklärlichen Herzvergrößerungen nachweisen, da sich hieran die ersten Herzbeschwerden angeschlossen hatten.

Auf einer toxischen Einwirkung von im Körper selbst gebildeten Stoffen beruhen wohl die bei inneren Sekretionsstörungen beobachteten Herzvergrößerungen. Bei Morbus Basedow wird zwar gewöhnlich viel häufiger eine Herzdilatation angenommen, als sie in Wirklichkeit vorhanden ist. Der oft stark verbreiterte Spitzenstoß verleitet leicht zu dieser Annahme, ist aber oft nur Folge des erregten raschen Aktionstypus. Das Orthodiagramm ergibt im Anfangstadium gewöhnlich normale Maße, dagegen kommt es später meist zu Erweiterungen zum Teil beträchtlichen Grades, welche nach KRAUS alle Herzabschnitte betreffen. Nicht selten werden auch akute Erweiterungen, namentlich nach den Angaben ALBERT KOCHERS, nach Anstrengungen und Aufregungen beobachtet. Nicht sehr hochgradige Verän-

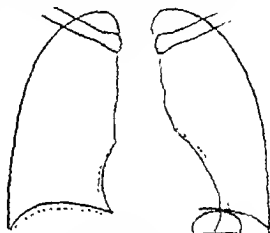


Fig. 86.

Akute Myokarditis bei Diphtherie.  
4jähr. Kind (nach DONNEN).

— Herzgröße am 8. Krankheits-tage.

Maße: L. = 9,8. Tr. = 2,5 + 2,3 = 4,8.

..... Herzgröße am 12. Krankheits-tage.

Maße: L. = 10,8. Tr. = 2,4 + 7,4 = 9,8.

In der Zwischenzeit war kleiner Puls, keine Herzklappe. Gallopprhythmus eintreten. Am 12. Tage Exitus. Autopsie: schwere Myokarditis, Dilatation des Herzens.



gehören nach neuerer Auffassung gerade die Münchner Bierherzen (F. MÜLLER, zitiert nach KREML) — wird jetzt mit großer Wahrscheinlichkeit die Entstehung auf dem Boden einer Nierensklerose bzw. wohl richtiger durch eine allgemein verbreitete Schädigung besonders der kleinen Arterien angenommen, von denen die Veränderungen an den Nierengefäßen nur einen allerdings besonders stark hervortretenden Teil darstellen.

Bei *Nierenerkrankungen* werden Herzvergrößerungen verschiedener Art häufig angetroffen. Zunächst wird im akuten Stadium der Glomerulonephritis nicht selten eine Verhinderung des Herzschattenbildes beobachtet, deren Ursache nach MOOG und ALWENS wahrscheinlich meist in einer Kombination von Hydropertikard und Herzdilatation zu suchen ist. Diese beiden Momente sicher auseinander zu halten, erscheint äußerst schwierig oder unmöglich. Die Vergrößerung des Herzschattenbildes im akuten Stadium pflegt völlig zur Norm zurückzugehen. Dagegen wird später eine Hypertrophie der linken Kammer, kenntlich an einer verstärkten Rundung des linken unteren Bogens, nachweisbar, ohne daß eine wesentliche Verbreiterung des Schattenbildes besteht (vgl. Fig. 20). Diese tritt dagegen im Stadium der Dekompensation des Herzens und zwar in gleicher Weise bei der primären wie bei der sekundären Schrumpfniere auf und ist durch eine Zunahme aller Maße und ein Vorstreichen der Herzbucht (vgl. S. 44) gekennzeichnet (vgl. Fig. 31).

Allseitige Herzvergrößerungen finden sich ferner bei Myokarditis und Myodogenetia auf infektiöser oder toxischer Grundlage auch ohne gleichzeitige Einwirkung körperlicher Anstrengungen, von denen vorher ausgegangen worden war. Es überwiegt hier meist die Dilatation. Die in den vorher besprochenen Formen ausgeprägte Hypertrophie der Wandungen ist meist weniger stark vorhanden oder kann auch ganz fehlen. Hier ist wohl die Beschreibung einer Gruppe von Herzvergrößerungen einzuschalten, die ich gleichfalls bei den militärärztlichen Musterungen sah, aber bisher nicht erwähnte, da bei ihnen das vorher beobachtete Moment der körperlichen Anstrengung nicht in Frage kam. Als ein ziemlich regelmäßig wiederkehrender Typ fiel mir das allseitig vergrößerte Herz fettleibiger Gastwirte auf, die wohl meist dem Alkohol recht stark ergeben waren, in der Ruhe noch keine wesentlichen Herzbeschwerden hatten und sich im allgemeinen gesund fühlten, aber doch bei der Funktionsprüfung bei körperlicher Anstrengung eine verminderte Leistungsfähigkeit des Herzens deutlich erkennen ließen. Besonders zu betonen ist, daß in diesen Fällen eine Blutdrucksteigerung über 140 mm Hg nicht bestand. Die sehr deutliche Vergrößerung, die nicht nur auf Zwerchfellhochstand durch Fettleibigkeit bezogen werden konnte, dürfte wohl durch eine Schädigung des Herzmuskels hervorgerufen sein. Allerdings berichtet MORITZ zusammenfassend über toxische und thermische Ursachen, daß es sich durch orthodiagraphische Messungen nicht bestätigt habe, daß Alkoholgenuß, heiße Bäder, narkotische und andere Medikamente (Morphium, Chloral, Chloroform, Koffein, Kola) zu Herzdilatation führen. Dieser Satz bezieht sich aber auf mehr akute Einwirkungen dieser Einflüsse; in den vorher genannten Fällen ist dagegen an eine allmähliche, vielleicht zum Teil auf dem Wege über die Koronarsklerose eintretende Myokardschädigung zu denken.

Sehr klar liegen die Verhältnisse bei der akuten Dilatation bei Infektionskrankheiten. Die orthodiagraphischen Messungen DIETLENS ergaben eine von einem Tag zum andern zu verfolgende Vergrößerung der Herzfigur bei Diphtherie, die sich später wieder rasch verminderte, meist jedoch nicht völlig zur Norm zurückführte, wenigstens nicht innerhalb des Kranken-

durch Vergrößerung des Herzschatzens nach links und verstärkte Krümmung des linken unteren Bogens ausgezeichnet. Es entsteht hierbei eine querliegende Eiform.

Das typische Beispiel einer reinen Hypertrophie der linken Herzkammer bietet das Herz bei Schrumpfnieren, bei welcher es gegen einen erhöhten Widerstand zu arbeiten hat. Hierbei kommen die stärksten Grade von konzen-

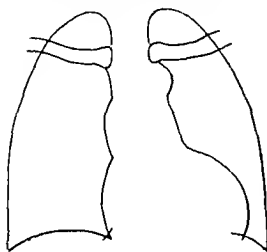


Fig. 29.

Schrumpfnierenherz.

Starke konzentrische Hypertrophie des li. Ventrikels.

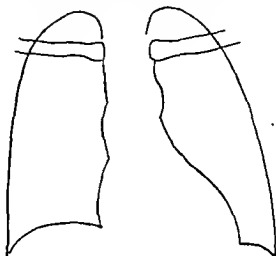


Fig. 30.

Aortenstenose.

Mäßige Hypertrophie und geringe Dilatation des li. Ventrikels.

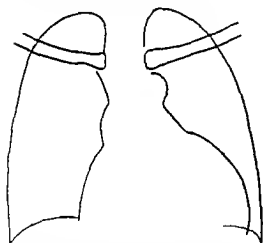


Fig. 31.

Dekompensiertes Schrumpfnierenherz.

Hypertrophie und Dilatation des li. Ventrikels. Allseitige Herzvergrößerung (besonders auch des re. Ventrikels und re. Vorhofes).

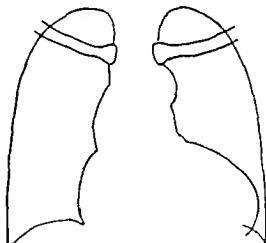


Fig. 32.

Aorteninsuffizienz.

Hypertrophie und Dilatation des li. Ventrikels.

trischer Hypertrophie vor, die durch auffallend starke Rundung des linken Ventrikelbogens deutlich charakterisiert ist. Bei der Aortenstenose, welche gewöhnlich gleichfalls als Schulbeispiel einer reinen Hypertrophie angesehen wird, bestand in den von mir gesehenen Fällen, auch wenn keine klinisch erkennbaren Kompensationsstörungen vorhanden waren, neben der leicht vermehrten Rundung des linken Ventrikelbogens noch eine geringe Linksverbreiterung des Spitzenteils (vgl. Fig. 30).

die Herzspitze wird vom Zwerchfell abgehoben. Infolge der Verkleinerung der Thoraxhöhe durch das hoch in den Brustkorb hineinragende Zwerchfell wird der Brustraum für die Aorta zu kurz. Diese weicht daher nach der Seite aus, ihr aufsteigender Teil wird rechts randständig und bildet einen stärker als gewöhnlich gekrümmten Bogen. Dadurch, daß die in ihrer Ausdehnung beengte Aorta an ihrem Ansätze das Herz herunterdrückt, wird die Querstellung des Herzens noch mehr befördert. Als eine Besonderheit des Fetherzens hat

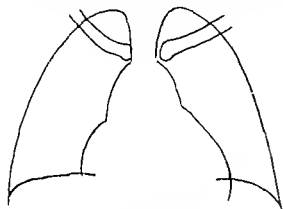


Fig. 28.

Herz bei perniziöser Anämie.

Antopole; erhebliche Dilatation des Herzens.

erhöhten Anforderungen bei steigendem Körpergewicht, zumal bei körperlichen Anstrengungen, nicht genügt, vor allem, wenn gleichzeitig das Myokard geschädigt ist (siehe S. 31).

#### 4. Herzform.

Die Veränderlichkeit und Abhängigkeit der Herzform von Körperhaltung, Atmung usw. wurde bei der Besprechung des normalen Herzens bereits beschrieben und dabei der vorherrschende Einfluß des Zwerchfellstandes hervorgehoben. Außerdem gibt es unveränderliche Abweichungen der Herzform, welche dadurch zustande kommen, daß einzelne Abschnitte des Herzens im Gegensatz zu anderen sich vergrößern, und zwar entweder durch Hypertrophie der Wandung oder Dilatation der Höhlen oder eine Vereinigung beider Zustände. Im Folgenden sollen zunächst die Veränderungen der Herzform besprochen werden, die bei Vergrößerung eines einzelnen Abschnittes entstehen, um hiermit die Grundlagen für das Verständnis der häufiger vorkommenden komplizierteren Verhältnisse zu schaffen, welche durch gleichzeitige Vergrößerung mehrerer Teile zustande kommen.

1. *Linke Herzkammer.* Eine Wandverdickung der linken Herzkammer zeigt sich im Röntgenbild durch ungewöhnlich starke Rundung des linken unteren Herzbogens. Der linke Medianabstand des Transversaldurchmessers ist bei alleiniger Hypertrophie nur unwesentlich vergrößert, eher der Breiten- durchmesser und besonders ein Lot, welches man auf den Längsdurchmesser von dem am weitesten von ihm entfernten Punkte des linken Herzrandes fällt. Wichtiger als eine Messung ist aber das leicht kenntliche Merkmal der verstärkten Krümmung des linken unteren Bogens. Die Herzspitze ist stark gerundet und hebt sich gewöhnlich deutlich vom Zwerchfell ab (vgl. Fig. 29). Bei einer Dilatation der linken Herzkammer ist besonders der linke Medianabstand des Transversaldurchmessers vergrößert. Das am häufigsten vorkommende Zusammentreffen von Hypertrophie und Dilatation der linken Herzkammer ist

SCHWARZ den sogenannten Fett- hürzel beschrieben. Er bezieht dar- auf den dreieckigen Schatten, der den Winkel zwischen Herzspitze und Zwerchfellbogen ausfüllt und sich vom Herz- und Abdominal- schatten durch seine geringere In- tensität abhebt. Wie er durch Ab- bildung anatomischer Präparate helegt, handelt es sich um eine Vergrößerung extraperikardialen Fettgewebes, welches in der Gegend der Herzspitze gelegen ist. Eine wirkliche, nicht nur scheinbare Ver- größerung des Herzens findet bei Fettleibigen dann statt, wenn es den

umgekehrter Richtung nach oben und hinten und gleichzeitig nach oben links, wo die anliegende Lunge dem Druck leicht nachgibt. Es entsteht eine Drehung nach hinten oben und links, die man, grob schematisch gesprochen, auch als Drehung um die Längsachse des Herzens im Sinne des Uhrzeigers bei Ansicht von der Spitze aus bezeichnen kann. Ich fand diese Drehung in den meisten Fällen des Situs von Mitralfehlern ausgesprochen. Sie ist auch von anatomischer Seltsamkeit in der Beschreibung des S. 64 besprochenen und in Figur 53 dargestellten Falles und ebenso in verschiedenen Autopsieprotokollen der S. 87 und 88 geschilderten Fälle von Pulmonalstenose ausdrücklich hervorgehoben. Ich betone den letzteren Umstand besonders, da VAQUEZ und BORDET als Ursache einer ähnlich dargestellten Lageänderung des Herzens bei Mitralfehlern die Vergrößerung des linken Vorhofs bezeichnen. Bezüglich der Vorwärtsdrängung des rechten Vorhofs durch einen hochgradig erweiterten linken Vorhof bei Mitralfehlern stehe ich auf dem gleichen Standpunkt. Dagegen kommt diese Erklärung meines Erachtens für die weiteren Formveränderungen, insbesondere bei den nicht hochgradigen Fällen von Mitralkstenose, kaum in Betracht und scheidet bei der Pulmonalstenose, bei der der linke Vorhof gewöhnlich auffallend klein ist, vollends aus. Infolge der Vergrößerung des rechten Ventrikels wird auch der ihm anliegende rechte Vorhof emporgehoben, dagegen wird der linke Ventrikel zurückgedrängt und dadurch die normale Rundung des linken unteren Herzbogens abgeflacht. Das Herz nimmt eine schräge Stellform an. Der Neigungswinkel, welchen der Längsdurchmesser mit der Horizontalen bildet, wird erhöht.

Weiter hat die Drehung des Herzens zur Folge: die an der Vorderfläche gelegenen Teile (der Ansatz der Aorta am Herzen und der Conus pulmonalis) werden nach der linken Seite, die an der linken Seite gelegenen Abschnitte (linkes Herzohr, linker Ventrikel) nach hinten, der hinten gelegene linke Vorhof etwas nach rechts vorn und der rechts gelegene rechte Vorhof nach vorn oben verschoben. Im einzelnen wird auf die dadurch hervorgerufenen Änderungen der Herzkontur besonders bei den Mitralfehlern eingegangen werden, bei denen sie am ausgeprägtesten in Erscheinung treten. Es sei aber betont, daß die Drehung und insbesondere auch die Hebung des rechten Vorhofs auch in manchen Fällen von Pulmonalstenose beobachtet wird (vgl. die Beschreibung des ersten Falles S. 87).

Für den Nachweis von bestimmten Abschnitten der rechten Kammer sind auch Durchleuchtungen in den schrägen Durchmessern von einer gewissen Bedeutung.

*Im zweiten schrägen Durchmesser* kann der vergrößerte rechte Ventrikel unter Umständen, namentlich bei tiefem Inspirium und bei sehr tiefem Zwerchfellstand, im untersten Abschnitt des rechten Herzrandes randbildend wahrgenommen werden. Am ehesten ist dies bei Pulmonalstenosen der Fall, bei welchen der rechte Ventrikel stark hypertrophisch, der rechte Vorhof meist nicht sehr erheblich dilatiert zu sein pflegt. Gewöhnlich ist aber bei den Zuständen, die zu einer Erweiterung der rechten Kammer führen, namentlich bei Mitralfehlern, auch der rechte Vorhof erweitert und verhindert dadurch eine Randbildung des rechten Ventrikels. Aber auch dann, wenn dies nicht der Fall ist, bereitet die Abgrenzung gegen den oberhalb liegenden rechten Vorhof Schwierigkeiten, da beide ohne Absatz ineinander übergehen und auch der Pulsationstypus des rechten Herzrandes meist keine sichere Unterscheidung gestattet. Gewöhnlich ist zwar der Vorhof durch eine schwächere präsysstolische, der Ventrikel durch eine kräftige systolische Kontraktion ausgezeichnet, die am stärksten am rechten unteren Herzrande hervor-

Eine Kombination von Hypertrophie und Dilatation ist stets bei der Aorteninsuffizienz vorhanden (vgl. Fig. 32). Außerdem wird sie auch im Dekompensationsstadium von Nephritisherz und Aortenstenose angetroffen. Dann pflanzt sich die Störung aber meist durch den Lungenkreislauf auf das rechte Herz fort und es tritt hierbei nicht die rein querliegende Form, sondern ein Übergang zur Schrägform und eine wenig charakteristische allgemeine Herzverbreiterung auf (vgl. Fig. 31).

2. *Rechte Herzkammer.* Eine Vergrößerung der rechten Herzkammer findet im Röntgenbild nicht so leicht einen Ausdruck wie die der linken, weil der rechte Ventrikel bei sagittalem Strahlengange nirgends randbildend ist. Eine direkte Darstellung der rechten Herzkammer kommt nur bei großer Magenblase in Frage, in der der untere, dem rechten Ventrikel angehörige

Herzrand sichtbar wird. Allein die hierbei gewöhnlich auftretende Überstrahlung und die Rücklicht auf Störungen, die die Aufblähung des Magens gerade bei Herzkranken hervorrufen kann, behindert die praktische Verwendbarkeit dieser Methode. So kann eine *reine isolierte Hypertrophie* der rechten Kammer, wie sie bei der Pulmonalstenose angetroffen wird, ohne merkliche Änderung der Herzform einhergehen. Die Herzform bekommt aber in den Fällen, die gewöhnlich zu einer Vergrößerung des rechten Herzens führen, nämlich bei Emphysem, Mitralfehlern usw., ganz besonders bei der Mitralsstenose, dadurch ein besonderes Gepräge, daß die Arteria und namentlich der Conus pulmonalis stark erweitert werden. Dadurch wird der zwischen Aorta und linkem Ventrikelbogen einspringende Winkel, die sogenannte Herzbucht oder Taille des Herzens, ausgefüllt oder



Fig. 33.

**Mitralsstenose.**

Hypertrophie des re. Ventrikels. Stille Schrägform des Herzens. Die H. Herzbucht ist ausgefüllt. Der re. Vorhof ist hochgestellt.

sogar vorgewölbt, und der linke Rand des Herzgefäßschattens stellt, allgemein betrachtet, eine vom Aortenknopf zur Herzspitze schräg abwärts ziehende gerade bzw. gebogene Linie dar, die zwar eine Unterteilung in einzelne Bögen, aber nicht, wie gewöhnlich, eine tiefe Einkerbung aufweist. Diese Wirkung wird in vielen Fällen von Mitralfehlern noch verstärkt durch seitliche Anlagerung des erweiterten linken Herzhorns. Doch wird dessen Anteil an der Ausfüllung der Herzbucht m. E. meist zuungunsten der hauptsächlich hierfür maßgeblichen Erweiterung der Arteria und des Conus pulmonalis überschätzt.

Von wesentlicher Bedeutung für die Gestaltung der Herzform ist ferner eine durch die Vergrößerung der rechten Herzkammer hervorgerufene Drehung des Herzens. Da der rechte Ventrikel vorn der vorderen Brustwand, unten dem Zwerchfell anliegt, ist eine stärkere Ausdehnung nach diesen beiden Richtungen hin unmöglich; sie erfolgt dagegen in

zu Dilatation des rechten Herzens. Weitere, meist erheblichere Veränderungen, welche mit einer gleichzeitigen Erweiterung des linken Vorhofs einhergehen, finden sich bei weiter entfernt sitzendem Stromhindernis bei Mitralfehlern und auch unter anderen Verhältnissen, die zu einer Stauung im kleinen Kreislauf führen. Die hierbei zustande kommende Änderung der Herzform wird nach dem typischen Verhalten bei Mitralfehlern als Mitralkonfiguration des Herzens bezeichnet und soll bei den Klappenfehlern besonders geschildert werden. Tritt die Lungenstauung und infolge davon eine Hypertrophie des rechten Ventrikels zu einem Herzleiden hinzu, das an sich nur eine Vergrößerung des linken Herzens hervorruft, z. B. zu einer Aorteninsuffizienz oder einem Schrumpfnierenherzen, so ist der Einfluß



Fig. 86.

Stark gewölbter Bogen der Arteria und des Conus pulmonalis bei kongenitalem Herzfehler (Pulmonalstenose?) im l. schrägen Durchmesser.

dieses neuen Faktors auf die Herzform durch eine zunehmende Schrägstellung des Herzens gekennzeichnet.

Eine Verbreiterung des Herzschattens nach rechts, d. h. eine Vergrößerung des rechten Medianabstandes, wird bei den genannten Zuständen sehr häufig beobachtet und oft auf den rechten Ventrikel bezogen. Sie kommt aber als Merkmal einer Vergrößerung der rechten Herzkammer nur in geringem Maße in Betracht, als diese den rechten Vorhof etwas nach rechts verschiebt. Außerdem kann der rechte Vorhof bei Mitralfehlern auch durch eine starke Erweiterung des linken Vorhofs nach vorn und zugleich etwas seitlich verdrängt werden. Stärkere Grade einer Herzverbreiterung nach rechts und insbesondere eine stärkere Rundung des rechten Herzrandes weisen dagegen auf eine selbständige Erweiterung des rechten Vorhofs hin, auf den

tritt. Diese Bewegung kann aber auch dem angelagerten Vorhof, selbst wenn dieser randbildend ist, vom rechten Ventrikel mitgeteilt und dabei die Eigenbewegungen des Vorhofs unkenntlich werden, so daß mir allein aus den Pulsationsphänomenen eine sichere Entscheidung über die Randbildung der einzelnen Abschnitte nicht zugänglich erscheint. Mit zunehmender Drehung bis zum frontalen Durchmesser tritt der rechte Ventrikel von unten her immer stärker randbildend hervor.

Bei einer Linksdrehung, also im *ersten schrägen Durchmesser*, ist der besonders bei Mitralklappenstenosen und bei gewissen angeborenen Herzfehlern gewöhnlich erheblich erweiterte Conus pulmonalis zusammen mit der darüberliegenden Arteria pulmonalis als stark gewölbter Bogen am deutlichsten zu übersehen (vgl. Fig. 35 und 36).

Im *frontalen Durchmesser* ist eine Hypertrophie des rechten Ventrikels,

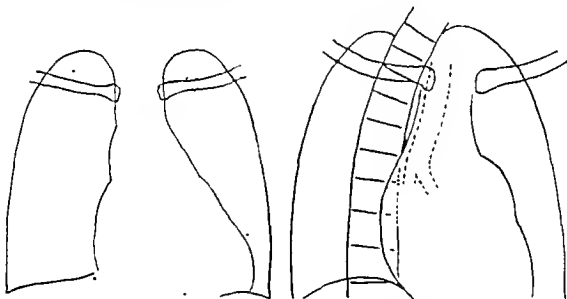


Fig. 34.

Mitralklappenfehler (Insuffizienz und Stenose).

Etwas höher geneigter schräger Verlauf des II. Herznerven.

Fig. 35.

Mitralklappenfehler (Insuffizienz und Stenose).

Derselbe Fall wie in Fig. 34 bei Linksdrehung um etwa 30° (dem 1. schrägen Durchmesser genähert). Der von der Arterie und dem Conus gebildete Bogen tritt hier in starker Wölbung hervor.

insbesondere des Conusteils, durch eine stärkere Rundung der vorderen Herzkontur, die den Retrosternalraum hinten begrenzt, und durch eine Zunahme des Tiefendurchmessers des Herzens zu erkennen (vgl. Fig. 16). Bei Mitralklappenfehlern ist aber nur das erste Zeichen allein auf Hypertrophie des rechten Ventrikels zu beziehen; an der Vergrößerung des Tiefendurchmessers ist außerdem auch der gewöhnlich erweiterte und bogenförmig nach hinten in den Retrokardialraum vorspringende linke Vorhof stark bzw. sogar in vorherrschender Weise beteiligt.

Den reinen Typus einer isolierten Hypertrophie der rechten Kammer stellt die unkomplizierte Pulmonalstenose dar. Ferner kommt es bei Zuständen, welche die Strombahn in der Länge beeinträchtigen (Skoliose, Lungenemphysem, Lungenschrumpfung), infolge Steigerung des intrapulmonalen Druckes im Expirium bei Trachealstenose z. B. bei dem erwähnten pneumatischen Kropfherzen und bei Krankheiten, die mit häufigem und anhaltendem Husten einhergehen, zu Hypertrophie und in der Folge oft auch

Außerdem ist auf die freilich röntgenologisch nicht genau kontrollierbare, aber durch OESTREICH anatomisch nachgeprüfte Verbreiterung der absoluten Herzdämpfung nach rechts über dem unteren Sternum mit bisweilen treppenförmiger Begrenzung (KROXIG) hinzuweisen, welche infolge Verdrängung der rechten Lunge durch den vergrößerten (hypertrophischen und dilatierten) rechten Ventrikel entsteht.

Ein weiteres wichtiges Zeichen der Hypertrophie des rechten Ventrikels ist die epigastrische Pulsation. Diese ist ja gut bekannt, nicht aber allgemein die an der Leipziger Klinik von HANZEN ausgearbeitete besondere Methodik ihres Nachweises, daß sie nämlich in rechter Seitenlage und bei tiefem Inspirium unter dem oberen linken Rippenbogen am deutlichsten fühlbar ist. Zu beachten ist, daß diese Erscheinung auch ohne Hypertrophie des rechten Ventrikels bei tielem Zwerchfellstand auftreten kann. Bei Hypertrophie des rechten Ventrikels pflegt sie aber viel stärker ausgeprägt und von deutlich hebendem Charakter zu sein.

3. *Linker Vorhof.* Von dem linken Vorhof ist bei sagittalem Strahlengange normalerweise nur das Herzohr randbildend. Der linke Vorhof selbst

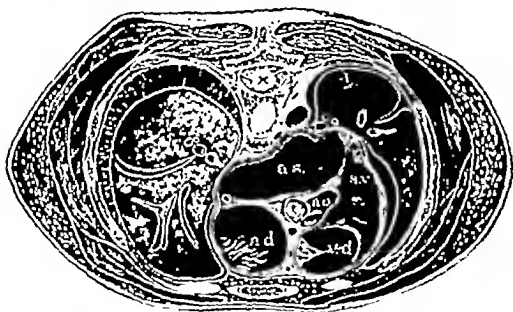


Fig. 39.

Horizontalschnitt durch den Thorax bei schwerem Mitralfehler (Stenose und Insuffizienz) aus dem Atlas von POWRIK. Der erweiterte li. Vorhof (a.v.) liegt hinten.

a.d. = Atrium dextrum.

v.d. = Ventriculus dexter.

a.v. = Atrium ventriculorum.

v.v. = Ventriculus sinister.

liegt nach hinten zu und ist auch unter pathologischen Zuständen, abgesehen von den noch zu erörternden ungewöhnlichen Ausnahmen, bei gerader Durchleuchtung nicht sichtbar. Diese schon in der ersten Arbeit über die Verhältnisse des linken mittleren Bogens von BIRROFF vertretene Ansicht ist auch heute noch als maßgeblich anzusehen. Eine Erweiterung des dritten linken Bogens bei Mitralfehlern wird zwar nach der jetzt herrschenden Auffassung (GROEDEL, DISTLEN) auf den linken Vorhof selbst bezogen, der bei Mitralkonose weit hinter dem Herzen hervortreten soll (GROEDEL), doch habe ich ein derartiges Verhalten bei zahlreichen autoptischen Kontrolluntersuchungen nie gesehen, so daß ich dieser Ansicht nicht beitreten kann. Allerdings habe ich mich am anatomischen Situs davon überzeugt, daß unter bestimmten Umständen



sich die Stauung bei nicht vollständiger Kompensation des rechten Ventrikels oft schon frühzeitig fortsetzt, und sollen später gesondert besprochen werden.

Es sei hierbei kurz auch auf die durch die anderen klinischen Methoden nachweisbaren Anzeichen einer Hypertrophie des rechten Ventrikels aufmerksam gemacht, da diese nicht immer so beachtet werden, wie es ihrer Bedeutung zukommt, und da gerade die Röntgenuntersuchung wichtige Hinweise auf ihre Entstehung gibt. Die röntgenologisch so deutlich kenntliche Ausfüllung der Herzbuht und der fast geradlinige, steile, leicht schräg verlaufende Abfall der linken Herzgefäßgrenze läßt sich nach meinen klinischen Erfahrungen, bei denen der zunächst erhobene Perkussionsbefund durch die spätere Röntgenuntersuchung kontrolliert wurde, auch perkutorisch sehr gut nachweisen. Diese Vergrößerung der Herzdämpfung nach oben und links, welche bisweilen ganz isoliert bei fehlender Verbreiterung des Transversaldurchmessers be-

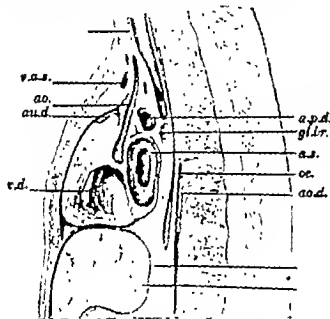


Fig. 57.

Sagittalschnitt durch den Körper nach MERZEL. (normale Verhältnisse). Der ll. Vorhof liegt hinten. Bezeichnungen wie in Fig. 12.



Fig. 58.

Situs der Vorhöfe (a.d. und a.s.). Horizontalschnitt durch den Thorax aus dem Atlas von PIROGOW.

obachtet wird, ist ein wichtiges Zeichen der Hypertrophie des rechten Ventrikels und wird insbesondere bei Mitralkstenosen angetroffen. Der linke Vorhof, der in diesen Fällen hierfür häufig verantwortlich gemacht wird, ist meiner Ansicht nach aus den vorher entwickelten Gründen hieran nicht oder nur in ganz geringfügigem Maße bezüglich des eben randbildenden linken Herzhorns beteiligt. Wie DIETRICH GERHARDT hervorhebt, spricht für meine Auffassung u. a. auch die Lage des klappenden hör- und oft auch fühlbaren 2. Pulmonaltons, der an der Stelle der beschriebenen Dämpfung der sonst vorhandenen »Herzbuht« um 2—4 Querfingerbreiten weiter außen und oft auch etwas tiefer als normal im 8. Interkostalraum sich findet. Gerade in dieser Gegend sah ich wiederholt bei frühzeitiger Entstehung eines schweren Mitralfehlers am nachgiebigen kindlichen Thorax und ganz besonders bei bestimmten kongenitalen Herzfehlern eine deutliche Vorwölbung der Brustwand (vousseure), welche, wie die spätere anatomische Kontrolle lehrte, auf eine besonders starke Entwicklung des Conus pulmonalis zu beziehen war. Gewöhnlich wird nur einer Vorwölbung der Herzgegend im ganzen oder besonders an der Spitze Beachtung geschenkt.

Fig. 41-48.

Herzbilder in verschiedenen Durchmessern: a) bei normalem Herzen, b) bei mittelschwerer Mitralkstenose.

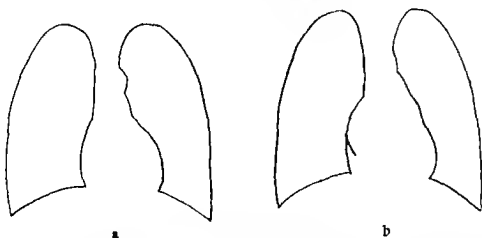


Fig. 41

bei sagittalem Strahlengange.

Der II. Vorhof hebt sich bei der Mitralkstenose im oberen Abschnitt des re. Herzschnittens durch größere Schattenintensität innerhalb des schwächeren vom re. Vorhof gebildeten Schattens ab.

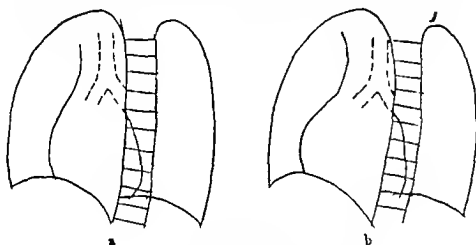


Fig. 42

im 2. schrägen Durchmesser.

Bei b springt der II. Vorhof bzw. das Herz an seinem Ursprung aus dem Vorhof am II. Herzanthe innerhalb des Wirbelschattens bogenförmig vor.

den Wirbelsäulenschatten hinein, in dem er höchstens bei starker Belastung harter Röhren am besten auf Aufnahmen differenziert werden kann. Wenn dies nicht der Fall ist, kann bis zu einem gewissen Grade als charakteristisch für die Erweiterung des linken Vorhofs gelten, daß unterhalb einer diffusen Verschattung des Mittelfeldes oberhalb des Zwerchfells, namentlich bei tiefem Inspirium, ein helles Dreieck und ebenso darüber zwischen Aortenbogen und Wirbelsäule ein heller Zwischenraum freibleibt. Um eine Verdunkelung durch Deckschatten nach Möglichkeit zu vermeiden, hat der Untersuchte die Arme emporzuheben und über dem Kopf zu kreuzen. Trotzdem beeinträchtigen gerade bei hochgradiger Erweiterung des linken Vorhofs die diffuse Ausdehnung der Verschattung, ferner die bei Stauung im kleinen Kreislauf erweiterten Hilusschatten und die Aufhellung durch die Bronchiallumina eine klare Übersicht über die Verhältnisse. Bei starkem Mammaschatten ist diese oft überhaupt unmöglich. Ferner muß daran gedacht werden, daß auch

der linke Vorhof selbst bei gerader Durchleuchtung sichtbar werden kann, aber nicht auf der linken, sondern auf der rechten Seite, wo er den rechten Vorhof überragt und diesen im oberen Teil des rechten Herzrandes ersetzt. Auf diese Weise bildet dann der rechte Herzrand einen geteilten Doppelbogen (vgl. Fig. 57 und 58). Dieses bisher in der Röntgenliteratur nicht richtig gedeutete Verhalten wird bei Besprechung der Mitralfehler näher ausgeführt werden (vgl. S. 65 u. 66). Es kommt meist nur bei höheren Graden von Vorhofserweiterung vor. Der linke Vorhof hebt sich dann auch durch eine besonders große Schattentiefe in rundlicher Form innerhalb des oberen Teiles des rechten Herzschattens ab. Dies ist zuweilen auch in normalen Fällen sichtbar; dort reicht der linke Vorhof aber nur bis an den Rand des rechten heran. Auf der linken Seite ist, wie nochmals betont werden soll, nur das linke Herzohr bei gerader Durchleuchtung randbildend.

Bei äußerster Dehnung des linken Vorhofs, wie sie z. B. in dem in Figur 68 abgebildeten mächtigen Kugelherzen vorlag, könnte es noch am ehesten denkbar erscheinen, daß hier der linke Vorhof selbst am linken Herzrande, aber nicht in der Gegend des

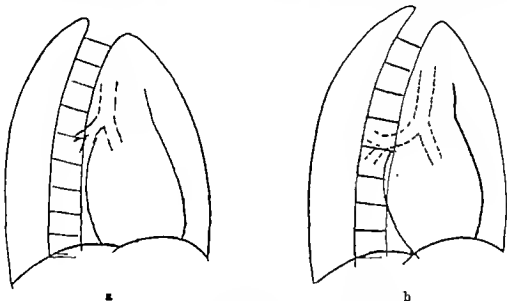


Fig. 40.

Untersuchung im umgekehrten 3. schrägen Durchmesser (ra. hintere Schrägstellung bei Drehung um 50° nach VAQUEZ und BORDET).

a bei normalem Fall, b bei Mitralkstenose.

Bei b schnneidet der Bogen des mächtig erweiterten H. Vorhofs den Wirbelschatten. Der untere Abschnitt des hinteren Herzrandes wird vom H. Ventrikel gebildet.

mittleren Bogens, sondern höher oben hervortritt. Am herausgehobenen Herzen lag hier der mächtig erweiterte linke Vorhof von hinten her der hochgedrängten Arteria pulmonalis an und könnte diese vielleicht an der Stelle des Abgangs der oberen linken Lungenvene etwas überragt haben. In situ habe ich jedoch diesen Fall nicht gesehen und auch sonst ein derartiges Verhalten bisher nicht beobachtet.

Um so wichtiger ist die Erkennung einer geringen Vergrößerung, wie sie gewöhnlich frühzeitig bei der Mitralkstenose beobachtet wird. VAQUEZ und BORDET haben hierfür die Durchleuchtung im umgekehrten zweiten Durchmesser bei sogenannter rechter hinterer Schrägstellung empfohlen. Hierbei sind gerade bei den leichten Erweiterungen die Konturen des linken Vorhofs am deutlichsten zu erkennen, aber naturgemäß Abweichungen vom normalen Verhalten nicht so leicht abzugrenzen. Bei starker Erweiterung füllt der linke Vorhof den sonst hellen Mittelraum aus und reicht in

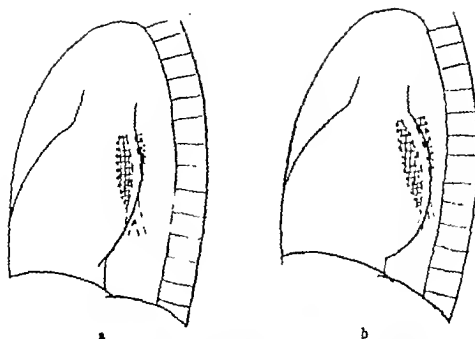


Fig. 46  
bei frontalem Strahlengange.

Der Vorhofsbogen ist bei der Mitralklenose (b) stärker gewölbt als bei a.

Die Abgrenzung der Konturen des Vorhofs wird bisweilen durch teilweise Deckung mit den beiderseitigen Hilierschatten (Lungengefäße) behindert. Bei b sind die Hilierschatten breiter und intensiver als bei a.



Fig. 40.

Mitralklenose mittleren Grades. Aufnahme bei frontalem Strahlengange.

Der H. Vorhof grenzt sich bei starker Wölbung gegenüber dem hellen Mittelfelde ab.

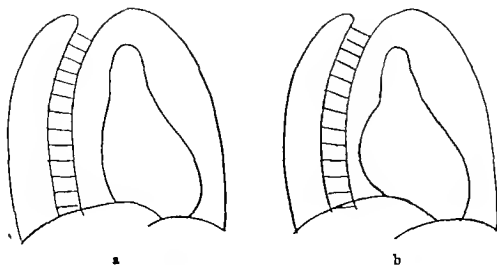


Fig. 43

Im 1. schrägen Durchmesser bei Linksdrehung um 70°.

Hier sind die Vorhofsgrenzen am klarsten im breiten hellen Mittelfelde zu erkennen. Die Wölbung des II. Vorhofs ist bei der Mitralkstenose (b) viel stärker ausgeprägt als bei a.



Fig. 44.

Mitralkstenose mittleren Grades. Aufnahme bei Linksdrehung um 70°.

Der II. Vorhofsbogen hebt sich sehr deutlich in starker Wölbung gegenüber dem hellen Mittelfeld ab. Darunter der gerade Streifen der Vena cava inferior.

4. *Rechter Vorhof.* Der rechte Vorhofsbogen bildet den rechten Herzrand. Bei einer Erweiterung des rechten Vorhofs ist der rechte Medianabstand des Herzens vergrößert und der rechte untere Herzbogen stark gerundet. Der Vorhofszwerchfellwinkel erscheint abgestumpft, wenn man nur die grobe Linienführung der Bögen und nicht den äußersten Winkel selbst berücksichtigt.

Eine Erweiterung des rechten Vorhofs findet sich rein bei der seltenen Trikuspidalstenose, gewöhnlich mit anderen Veränderungen kombiniert bei Insuffizienz der Trikuspidalis (vgl. Figur 47), außerdem auch im Dekompensationsstadium aller Herzleiden, welche mit einer Schwäche des rechten Ven-



Fig. 47.

Erweiterung des re. Vorhofs durch Trikuspidalinsuffizienz bei gleichzeitigem Mitralfehler.

trikels einhergehen, ferner bei Lungenleiden, welche die Strombahn des Lungenkreislaufs wesentlich einengen oder zu einer Steigerung des intraalveolären Druckes bei anhaltendem Husten führen und somit dem rechten Herzen schwer überwindbare Widerstände bieten, z. B. bei schwerem Keuchhusten.

Die eben geschilderten Erweiterungen eines einzelnen Herzabschnittes kommen nur selten allein, meist miteinander kombiniert vor. Hierdurch entstehen komplizierte Bilder, welche aber auch charakteristische Formen aufweisen können. Eine regelmäßige Ausbildung solcher auf Erweiterung einzelner oder mehrerer Herzabschnitte beruhender typischer Herzformen findet sich insbesondere bei den Herzklappenfehlern, die nunmehr nach der Erörterung der vorstehenden Grundlagen beschrieben werden sollen.

andere Zustände, welche das Lungenfeld verdunkeln, differential-diagnostisch in Betracht kommen, z. B. Pleuraschwarten, Infiltrationen und Drüsentumoren der Hilusgegend, Aneurysmen der Aorta descendens usw.

Es ist vielleicht nicht unwichtig, darauf hinzuweisen, daß der linke Vorhof, besonders wenn er erweitert ist, auch im ersten schrägen Durchmesser sichtbar und hier gewöhnlich klarer abzugrenzen ist. Wie bei Schilderung der normalen Verhältnisse hervorgehoben wurde, ist bei schwacher Drehung nach links zunächst der rechte Vorhof gegen den zwischen Wirbelsäule und Herzschatten liegenden hellen HOLZKNECHTSchen Raum hin sichtbar, bei einer Drehung um  $90^\circ$  im Profilbild dagegen der linke Vorhof (vgl. Figur 11). Bei Zwischenstellungen wird der obere Teil der Rückfläche des Herzens vom linken Vorhofsbogen, der untere vom rechten Vorhof gebildet. Hierbei kann eine Abgrenzung des linken Vorhofsbogens in dem hellen Mittelfeld noch in den Fällen möglich sein, bei denen dies im zweiten schrägen Durchmesser nicht mehr gelingt, weil der Zwischenraum zwischen Herz- und Wirbelsäulenschatten im ersten schrägen Durchmesser wesentlich breiter ist als im zweiten. Der Nachteil des ersten schrägen Durchmessers gegenüber dem von VAQUEZ und BORDET empfohlenen zweiten besteht darin, daß die Abgrenzung von rechtem und linkem Vorhofsbogen Schwierigkeiten bereitet und eine hochgradige Erweiterung des rechten Vorhofs, die ja gerade bei Mitralfehlern infolge Rückwirkung der Stauung über den rechten Ventrikel hinaus häufig ist, die Darstellung des linken Vorhofsbogens beeinträchtigen kann. Bei stärkerer Linksdrehung, etwa unter einem Winkel von  $70^\circ$ , ist der linke Vorhof aber gewöhnlich isoliert klar zu erkennen, nach unten schließt sich daran der gerade Schattenrand der Vena cava inferior (vgl. Figur 44).

Auch die Durchleuchtung im frontalen Durchmesser, d. h. bei einer Drehung um  $90^\circ$  nach rechts oder links, kann über die Verhältnisse des linken Vorhofs guten Aufschluß geben, da hierbei allein der linke Vorhof nach hinten zu randbildend ist (vgl. Fig. 45 u. 46).

Die frontale Durchleuchtung hat den großen Vorzug, daß stets dieselbe Stellung ohne Schwierigkeit genau innegehalten werden kann und damit die sichersten Bedingungen für vergleichende Untersuchungen gegeben sind. Dem steht der Nachteil gegenüber, daß eine scharfe Abgrenzung der Konturen des Vorhofs bisweilen durch Deckung mit den Schatten der beiderseitigen Lungengefäße und den Aufhellungen der Bronchien behindert wird. Durchleuchtungen und Aufnahmen bei tiefem Inspirium geben den klarsten Überblick, da hierbei das Retrokardialfeld am hellsten und breitesten ist. Es ist aber zu berücksichtigen, daß hierdurch auch die Konturen des linken Vorhofsbogens gewisse Änderungen erleiden.

Für alle Schlußfolgerungen, welche aus Beobachtungen des Herzens in schrägen Durchmessern gezogen werden, ist die genaue Kenntnis der Schattenbilder normaler Herzen, die unter genau den gleichen Bedingungen hergestellt sind, unerlässlich. Die vorstehenden Figuren 41–46 sollen hierzu gewisse Anhaltspunkte geben. Es ist hier aber sowohl im allgemeinen ein eingehender Ausban dieser Untersuchungsmethoden als auch die Aneignung einer großen persönlichen Erfahrung für den einzelnen Untersucher notwendig. Ich empfehle, die Durchleuchtung in sämtlichen Durchmessern vorzunehmen und sich die vorliegenden topographischen Verhältnisse an der Hand eines guten Modells klar zu machen, um in diesen schwierigen Verhältnissen möglichst viel Anhaltspunkte für eine Beurteilung zu gewinnen.

Die höchsten Grade von Vergrößerung des linken Vorhofsbogens werden bei Mitralklappenstenose angetroffen.

zwischen linkem Herzanteil und dem Gefäßstamm. Das Herz zeigt eine deutliche Taillie. Es entsteht so eine scharfe Absetzung zwischen einem unteren, horizontalen, breiten und plumpen und einem darauf aufgesetzten vertikalen Abschnitt. Diese Figur wird daher als Enten- oder Schuhform oder auch als liegende Eiform bezeichnet. Die Pulsationen des linken Ventrikels und noch auffälliger die der Aorta sind rasch zunehmend, in der Aorta ausgesprochen hüpfend (Pulsus celer). Die Aorta erscheint in allen Durchmessern verbreitert, die aufsteigende Aorta wird nach rechts über den Schatten der Wirbelsäule bzw. der Vena cava superior hinaus randbildend. Im ersten schrägen Durchmesser ist das Aortenband verbreitert und von besonderer Schattentiefe. Die Verbreiterung rührt von einer vermehrten, systolischen Blutfüllung her und beruht nicht, wenigstens nicht solange die Arterienwand elastisch bleibt, auf einer dauernden, anatomisch meßbaren Erweiterung des Arterienrohrs. Es ist ausdrücklich vor Verwechslung mit dem sehr ähnlichen Bilde einer anatomischen diffusen oder gar aneurysmatischen Erweiterung der Aorta zu warnen.

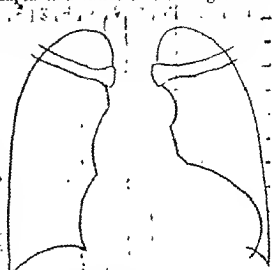


Fig. 45.

Aorteninsuffizienz.

Hypertrophie und Dilatation des R. Ventrikels.

3. *Mitralstenose.* Bei der Mitralstenose hypertrophiert zunächst der linke Vorhof. Da er zur Überwindung des Hindernisses aber meist zu schwach ist, wird er in der Regel bald dilatiert. Die Stauung pflanzt sich auf den kleinen Kreislauf fort, es kommt zur Blutüberfüllung und Erweiterung erst der Lungenvenen und Kapillaren, dann der Pulmonalarterien und zu einer Hypertrophie des rechten Ventrikels. Erst bei Erlahnung dieses Herzabschnittes wird der rechte Ventrikel auch dilatiert und es folgt dann später gewöhnlich eine Erweiterung des rechten Vorhofs.

Diese übliche Darstellung der mechanischen Wirkung des Klappenfehlers bei Mitralstenose muß ich auch angesichts der tierexperimentellen Feststellungen von STRAUß, daß nach einer Vermehrung des Widerstandes im kleinen Kreislauf keine nennenswerte Drucksteigerung im rechten Ventrikel auftritt, in Übereinstimmung mit der Auffassung DIETRICH GERHARDT beibehalten. DIETRICH GERHARDT erklärt den scheinbaren Widerspruch zwischen den experimentellen Beobachtungen STRAUß, die er selbst bestätigt, und den Verhältnissen bei Mitralfehlern dadurch, daß im Experiment der rechte Ventrikel zu wenig Blut vom Vorhof her erhält. Wurde eine genügende Blutzufuhr durch besondere Maßnahmen herbeigeführt, so trat auch Blutdrucksteigerung im rechten Ventrikel ein. Eine Parallele zu diesen Feststellungen scheint mir die eigene autoptische Beobachtung zu bieten, daß bei einer schweren Mitralstenose und gleichzeitiger erheblicher Trikuspidalstenose eine Hypertrophie des rechten Ventrikels völlig fehlte, während ich sie sonst bei Mitralstenosen kaum je vermißt habe. Ja ich muß nach meinen anatomischen Erfahrungen sogar annehmen, daß eine Rückstauung auf den rechten Ventrikel bei Mitralfehlern meist in sehr bedeutendem Maße vorhanden ist und auch frühzeitig stattfindet. Denn ich kenne Fälle hochgradiger Mitralstenosen,



## Besondere Erkrankungen des Herzens.

### Herzklappenfehler.

1. **Aortenstenose.** Die Aortenstenose führt zu einer Hypertrophie des linken Ventrikels. Nach alter klinischer Lehre liegt im Wesen des Klappenfehlers nur die reine Hypertrophie der linken Kammer. Auf Grund neuerer experimenteller Forschung ist dagegen auch eine geringe primäre Dilatation als physiologische Folge des Hindernisses, nicht als Dekompensationsercheinung aufzufassen. In den von mir gesehenen Fällen von reiner Aortenstenose war auch dann, wenn klinische Zeichen von Kompensationsstörungen ganz fehlten, neben der Hypertrophie noch eine geringe Dilatation des linken Ventrikels im Röntgenbilde an einer leichten Linkaverbreiterung des Spitzenteiles erkennbar (vgl. Fig. 48, Tafel I, Fig. 6). Wesentliche Grade einer Erweiterung nach links sind dagegen als auf eine Dekompensation des Fehlers zurückzuführen.

Außerst charakteristisch ist die bei der Durchleuchtung zu beobachtende Pulsation des linken Ventrikels, welche wenig frequent und sehr langsam zunehmend ist, dabei aber kräftige Kontraktionen erkennen läßt. Im Prinzip hat der linke Ventrikel bei der Aortenstenose gegen ähnliche Widerstände

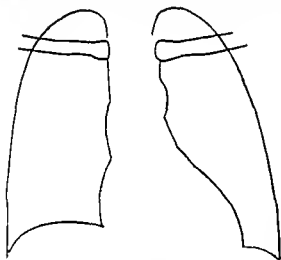


Fig. 48.

Aortenstenose.

Minige Hypertrophie und geringe Dilatation des li. Ventrikels.

anzukämpfen wie bei der Hypertonie, z. B. infolge Schrumpfniere. Doch sind hier, da das Hindernis nicht, wie bei der Aortenstenose, an den Klappen, sondern weiter peripher im arteriellen Gefäßgebiet sitzt, die Pulsationen des linken Ventrikels rascher und über einen weniger langen Zeitraum ausgedehnt, nicht tardus.

Der Bogen der Aorta ascendens ist bisweilen erweitert, und zwar auch bei reinen Fällen von Aortenstenose, die klinisch keinerlei Zeichen von gleichzeitiger Insuffizienz aufweisen. Diese zunächst auffällige Erscheinung, auf die VAQUEZ und BORDET am Lebenden aufmerksam machen, kann in manchen Fällen auch anatomisch nachgewiesen werden.

den, wie VOLHARD an Herzpräparaten gezeigt hat. Das gleiche Verhalten einer Erweiterung der Arteria pulmonalis wird auch bei der reinen Pulmonalstenose beobachtet (vgl. S. 72). Den Grund dieser Erweiterung hinter der Stenose sieht VOLHARD darin, daß der durch die Enge mit großer Kraft hindurchgetriebene Preßstrahl beim Aufprallen auf die ruhende Blutsäule in den großen Gefäßen eine hydraulische Sprengwirkung ausübt.

2. **Aorteninsuffizienz.** Bei der Aorteninsuffizienz handelt es sich stets um eine Kombination von Dilatation und Hypertrophie des linken Ventrikels. Deshalb ist der linke Herzanteil mit seltenen, aber bemerkenswerten Ausnahmen meist stark verbreitert, was sich in einer Zunahme des linken Medianabstandes ausdrückt. Das Herz nimmt eine ausgesprochene Querlage ein, die Herzspitze ist stark gerundet und hebt sich gewöhnlich deutlich vom Zwerchfell ab. Infolge dieser Querlage entsteht ein tiefer Winkel

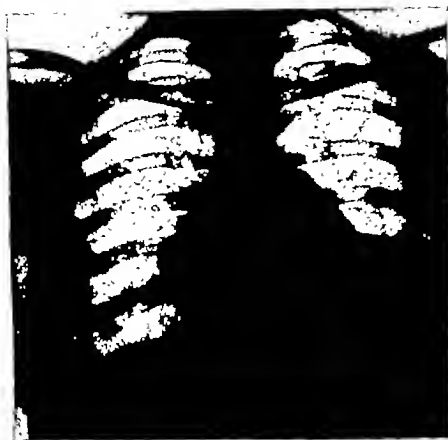


Fig. 51.  
Mitralklappenstenose, mäßig schwerer Fall.

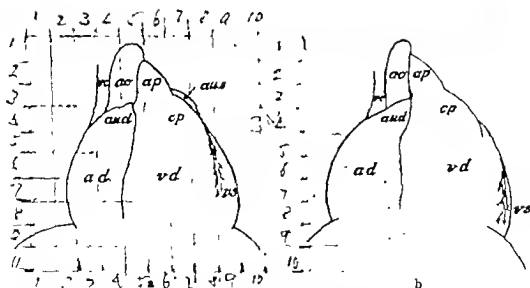


Fig. 52.

Situsskizzen, bei der Autopsie aufgenommen, a) bei einer Mitralklappenstenose und Insuffizienz  
b) bei einer schweren reinen Knopfklappenstenose des Mitralklappenstüms.

aa = vena cava superior.

aa = aorta.

ap = arteria pulmonalis.

cp = corus pulmonalis.

aus = auricula sinistra.

vd = ventriculus dexter.

vs = ventriculus sinister.

ad = auricula dextra.

ad = atrium dextrum.

bei denen entgegen der Regel der linke Vorhof wenig oder kaum nachweisbar dilatiert, nur hypertrophisch war und gleichzeitig eine sehr starke Hypertrophie des rechten Ventrikels, insbesondere des Conus pulmonalis sowie eine Erweiterung der Lungenarterien vorhanden war. Während diese Erfahrungen gewöhnlich alte Vitien betrafen, handelte es sich in einem anderen Falle, in dem eine deutliche Verstärkung des Conus pulmonalis allein bestand und keine Erweiterung des linken Vorhofs nachweisbar war, um einen frisch entstandenen Mitralfehler infolge subakuter Endokarditis. Am Situs war hier links nur der vorgebeugte Conus pulmonalis randbildend, das linke Herzohr war nach hinten verlagert.

Die Regel ist andererseits eine deutliche, nicht selten ganz enorme Dilatation des linken Vorhofs. Der Grad derselben ist in den einzelnen Fällen außerordentlich verschieden.

Die Herzform und damit das Röntgenbild der Mitralklappenstenose wird hauptsächlich durch die Vergrößerung des rechten Herzens und des linken Vorhofs sowie durch die Erweiterung der Pulmonalarterie beeinflusst. Wie bei Besprechung der Veränderungen der einzelnen Herzabschnitte näher auseinandergesetzt wurde (vgl. S. 44 und 45), tritt infolge der Vergrößerung der rechten Kammer eine steile Schrägstellung und Drehung des Herzens um seine Achse, von der Spitze aus betrachtet, im Sinne des Uhrzeigers ein. Der rechte Vorhofsgesäßwinkel rückt höher hinauf, der Längsdurchmesser des Herzens nimmt zu, der Neigungswinkel wird größer. Eine Verhretterung im transversalen Durchmesser tritt dagegen im Anfang nicht ein. Doch wird die Herzform insofern verändert, als durch die Erweiterung der Arteria und des Conus pulmonalis die Herzbucht zwischen Aorta und Kammerbogen ausgefüllt und sogar oft vorgewölbt wird. Diese Gestalt reiner Mitralklappenstenosen wird nach GROEDEL als stehende Eiform bezeichnet.

Der linke Herzrand stellt in ausgeprägten Fällen eine im ganzen fast geradlinige oder leicht gewölbte, steil nach unten schräg abfallende Kontur dar.

An ihm ist der oberste von der Aorta gebildete Bogen auffällig wenig vorgebeugt. Der Grund liegt einerseits darin, daß mit der Drehung des Herzens der Ursprung der Aorta nach links und der Aortenbogen aus einem schrägen Durchmesser fast in die Sagittalebene rückt. Der Aortenknopf springt infolgedessen nicht so weit als gewöhnlich vor. In Fällen eines stärkeren Stromhindernisses an der Mitralklappe kommt hierfür außerdem auch die geringere Blutfüllung der Aorta und eine in der Folge eintretende Enge des Gefäßrohrs in Betracht, welche SCHRELL durch anatomische Messungen nachgewiesen hat.

Der zweite linke Bogen setzt hoch oben am verkleinerten Aortenknopf,

oder, wenn dieser ganz verdeckt ist, schon am Wirbelsäulenschatten an und ist in verstärktem Maße vorgewölbt. Er wird von der Arteria pulmonalis gebildet, die bei Mitralfehlern und besonders bei Stenosen

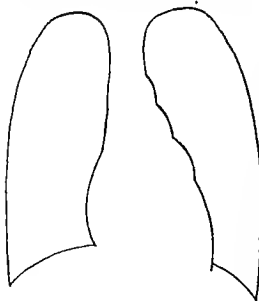


Fig. 50.  
Mitralklappenstenose.

aber hauptsächlich von dem medialwärts davon liegenden, stark erweiterten Conus pulmonalis vorgebuchtet, so daß dieser ursächlich den Hauptanteil an der Vorwölbung des Bogens hatte; oder der stark gewölbte Conus pulmonalis war selbst randbildend und das Herzohr nach hinten verlagert (vgl. Figur 52a und b). Gerade der Fall, an dem dies letztere Verhalten am meisten ausgeprägt war (Figur 52b), betraf eine höchstgradige, anscheinend reine Knopflochstenose des Mitralostiums ohne daneben vorhandene nennenswerte Insuffizienz. Es sei dies besonders gegenüber der Ansicht GROEDELS hervorgehoben, der eine Verdrängung des Herzohrs bzw. des Vorhofs nur bei der Mitralinsuffizienz annimmt, bei welcher auch der linke Ventrikel vergrößert ist. Hier war dagegen der linke Ventrikel größtenteils infolge der geschilderten Drehung des Herzens nach hinten

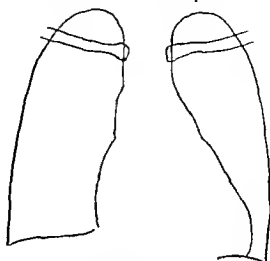


Fig. 54.

Mitralfehler (Insuffizienz und Stenose).  
Ziemlich geradliniger schräger Verlauf des II. Herzrandes.

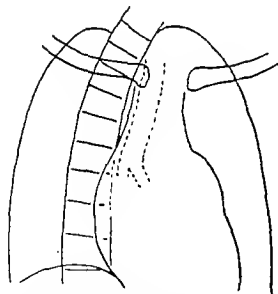


Fig. 55.

Mitralfehler (Insuffizienz und Stenose).  
Derselbe Fall wie in Fig. 54. Bei Linksdrehung um etwa 30° (dem 1. schrägen Durchmesser genähert). Der von der Arteria und dem Conus pulmonalis gebildete Bogen tritt hier in starker Wölbung hervor.

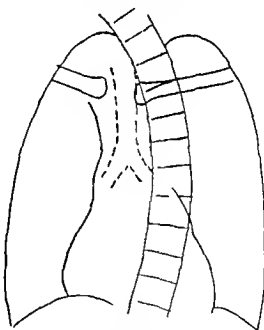


Fig. 56.

Mitralfehler (Insuffizienz und Stenose).  
Derselbe Fall wie in Fig. 54 und 55 bei Rechtsdrehung um etwa 20 bis 40° (dem 2. schrägen Durchmesser genähert).  
Der Bogen des erweiterten II. Herzohrs am Ansatz des II. Vorhofs bzw. des II. Vorhofs selbst tritt hier als stärker gewölbter Bogen hervor.

verlagert und klein. Der untere Herzrand wurde in diesem, wie auch in anderen Fällen, größtenteils vom rechten Ventrikel gebildet, nur an der Spitze bildete der linke Ventrikel noch einen ganz schmalen Randsaum.

höheren Grades eine auch anatomisch nachweisbare beträchtliche Erweiterung erfährt.

Der darunterliegende dritte Bogen zeigt gewöhnlich einen den übrigen ganz gleichmäßigen Verlauf des linken Herzgfaßrandes überragende und deshalb besonders auffällige, wenn auch meist nur flache Vorwölbung. Dies gilt als hervorstechendes Merkmal der Mitralkstenose. Die herrschende Meinung (GROEDEL, DIETLEIN) geht dahin, daß bei der Mitralkstenose dieser Bogen nicht, wie gewöhnlich, vom linken Herzhohr, sondern vom linken Vorhof selbst gebildet wird, der nach GROEDEL weit hinter dem Herzen vorspringt. Das Ergebnis meiner anatomischen Untersuchungen am Situs von Mitralk-

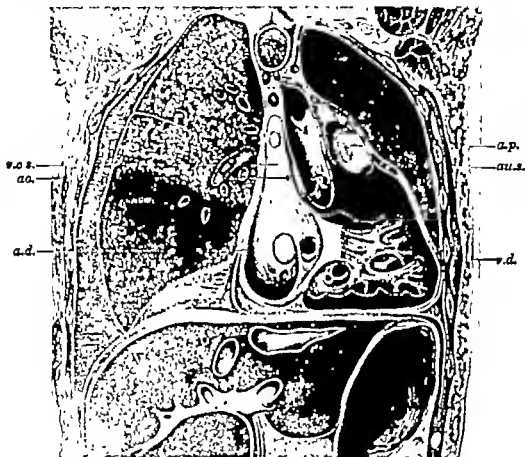


Fig. 83.

Frontalschnitt durch den Thorax bei einem schweren Mitralfehler (Stenose und Insuffizienz) aus dem Atlas von PORRICK.

v.c.s. = vena cava superior.  
a.d. = atrium dextrum.  
a.s. = aorta.

a.p. = arteria pulmonalis.  
a.u.s. = auricula sinistra.  
v.d. = ventriculus dexter.

stenosen stimmt hiermit nicht überein. Dabei sind gewisse Änderungen der Blutfüllung am Lebenden und an der Leiche in Rechnung gestellt; es war aber gerade bei den Mitralkstenosen der linke Vorhof stark mit Blut, manchmal auch mit Thromben gefüllt. Ebensovwenig war der linke Vorhof bei Ansicht von vorn an Herzpräparaten sichtbar, die mit Formalin injiziert und so in prallern Füllungszustande gehärtet waren. Vielmehr ergab sich an zahlreichen Fällen von Mitralkstenosen, die teils rein oder fast rein, teils mit einer Insuffizienz kombiniert waren, folgendes anatomisches Verhalten: Entweder war auf der Höhe des Bogens das linke Herzhohr randbildend; es wurde dann

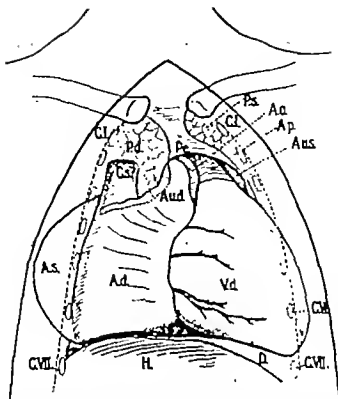


Fig. 50.

Skizze des anatomischen Situs von einem schweren Mitralfehler (Stenose und Insuffizienz), gezeichnet von Herrn Gehelmarat MARCILLAND. Bezeichnungen wie früher. Der H. Vorhof (aa.) ist re. vollständig randbildend. Das re. Herzohr (au.d.) liegt vorn in der Mitte, kommt also für die Randbildung gar nicht in Betracht. IL. vordrängt das H. Herzohr (au.s.) von hinter her die Arterie und den Conus pulmonalis und bildet einen Randraum. Der H. Herzrand wird ganz vom re. Ventrikel (s.d.) gebildet.



Fig. 60.

Anatomischer Situs bei Mitralfanuffizienz.

Es wird der re. Vorhof durch einen schmalen Baum überragt, der vom H. Vorhof gebildet wird.

Beachte die starke Ausbildung des Conus pulmonalis (ep.) und die Lage des H. Herzohr, (—) das seitlich vom Conus pulmonalis einen ganz schmalen scheitelförmigen Randraum bildet. Bezeichnungen wie früher.

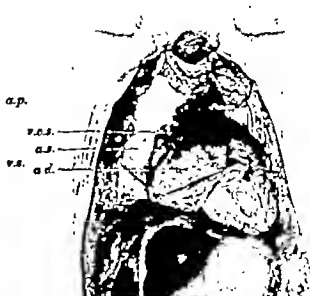


Fig. 61.

Derselbe Fall wie in Fig. 60.

Das Herz ist nach H. hinüber gezogen. Hierdurch tritt der re. Abschnitt des H. Vorhofs, welcher in Fig. 60 einen schmalen Baum am re. Rande bildete, deutlich hervor.



Fig. 57.

Untertellung des re. Herarandes bei Mitralfehler (Stenose und Insuffizienz). Der obere Bogen wird vom H. Vorhof, der untere vom re. Vorhof gebildet. Bei → Einkerbung zwischen beiden Bögen. Der H. Vorhof hebt sich als runder Schatten durch seine Intensität noch innerhalb des übrigen Herzeckaltens ab.



Fig. 58.

Anatomischer Situs bei einem Mitralfehler (Stenose und Insuffizienz).

Der H. Vorhof (a.s.) springt oberhalb des re. Vorhofs (a.s.) rechts bogenförmig vor. C.p. der stark gewölbte Conus pulmonalis. Ihm liegt außen das H. Herzmehr (→) als ganz schmaler nischenförmiger Randsum an. Die Arteria pulmonalis (a.p.) ist hochgedrängt.



1. Normales Herz



5. Aortenstenose



2. Mitralkstenose



4. Mitralkstenose und Insuffizienz (Scleros)



6. Aorteninsuffizienz



Am vierten untersten Bogen des linken Herzrandes ist eine scharfe Trennung zwischen rechtem und linkem Ventrikel kaum wahrzunehmen, da beide fast absatzlos ineinander übergehen und auch dieselbe systolische, einwärts gerichtete Kontraktionen zeigen. Jedoch bietet die Gestalt des untersten linken Herzbogens an sich gewisse Hinweise darauf, wie weit der rechte oder linke Ventrikel an seiner Ausbildung beteiligt ist. Je mehr der linke Ventrikel vom rechten zurückgedrängt wird, desto steiler ist der Abfall des linken unteren Herzrandes, desto weniger gewölbt, desto mehr einer geraden Linie genähert ist sein Verlauf, desto »spitziger« (Dextror) erscheint die Form der Herzspitze im Schattenbilde bei sagittaler Durchlenkung.

Am klarsten gehen die anatomischen Verhältnisse vielleicht aus der Figur 53 hervor, die dem Atlas von POKROCK entlehnt ist. In der lehrreichen anatomischen Beschreibung dieses Falles ist besonders hervorgehoben, daß der linke Vorhof trotz starker Erweiterung infolge der Drehung des Herzens ganz nach hinten gerückt ist. Das sonst etwa in einer schrägen Ebene liegende linke Herzohr ist nunmehr im sagittalen Durchmesser gelegen und erscheint daher bei der Ansicht von vorn in starker Verkürzung. Nach innen davon liegt der vorspringende hypertrophische Conus pulmonalis.

Die Schilderung dieser anatomischen Verhältnisse habe ich deshalb vorangestellt, weil sie nennenswerte Unterlagen zur Deutung des Schattenbildes liefern. Andererseits ist zu bedenken, daß zwischen dem Befunde an der Leiche und am Lebenden manche, n. E. allerdings vielfach überschätzte Unterschiede, u. a. hinsichtlich der Blutfüllung und Lage, bestehen. Besonders ist hier der verschiedene Zwerchfellstand hervorzuheben, der namentlich bei der Einatmung eine steilere Form des Herzbildes und eine Einwärtsdrehung der Herzspitze veranlaßt. Mit Recht wird daher der Beobachtung am Lebenden eine große Bedeutung beigemessen und hier besonders auf die verschiedenen Pulsationserscheinungen der einzelnen Bögen Wert gelegt.

An dem beschriebenen, bisher auf den linken Vorhof bezogenen mittleren linken Bogen werden die Bewegungen meist als präsysstolische Einziehungen geschildert. In diesem Falle kann eine Unterscheidung zwischen Vorhof und Herzohr hieran nicht getroffen werden; unter Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse ist alsdann anzunehmen, daß der Bogen durch das linke Herzohr gebildet wird. In zahlreichen anderen Fällen habe ich aber im Gegensatz zu der üblichen Darstellung an dem betreffenden Bogen überhaupt keine deutlichen Bewegungen wahrnehmen oder von der auswärts gerichteten Pulsation der oberhalb liegenden Arteria pulmonalis nicht abgrenzen können. Dann ist entweder eine Randbildung des Conus pulmonalis selbst entsprechend dem in einem Teil der Fälle vorher geschilderten anatomischen Verhalten oder die seitliche Anlagerung eines nicht merklich pulsierenden Herzohrs am Rande möglich. Oft tritt bei leichter Linksdrehung eine auswärtsgerichtete zuckende systolische Bewegung an dem dann stärker sich vorwölbenden Bogen hervor, der eben von der Arterie, unten vom Conus pulmonalis gebildet wird (vgl. Figur 55). Dagegen ist bei Rechtsdrehung bisweilen wiederum eine stärkere Vorwölbung und an ihr eine präsysstolische Pulsation deutlicher zu erkennen, welche auf das erweiterte, aber rückwärtsgedrängte linke Herzohr oder bei stärkerer Drehung auf den linken Vorhof zu beziehen ist (vgl. Figur 56). Ob im Einzelfalle bei sagittalem Strahlengange das Herzohr oder der Conus pulmonalis randbildend ist, dürfte bisweilen schwer zu entscheiden sein. Ich möchte annehmen, daß in den meisten Fällen das linke Herzohr einen Randsaum bildet, indem es den Konus an dessen Übergang in die Arteria pulmonalis von hinten her ein wenig umgreift, aber hierbei größtenteils passiv durch den

1. Normales Herz



2. Mitralklappenose



3. Mitralklappenstich



4. Mitralklappenose und Insuffizienz (Belton)



5. Aortenklappenose



6. Aortenklappenstich



Am vierten untersten Bogen des linken Herzrandes ist eine scharfe Trennung zwischen rechtem und linkem Ventrikel kaum wahrzunehmen, da beide fast absatzlos ineinander übergehen und auch dieselbe systolische, einwärts gerichtete Kontraktion zeigen. Jedoch bietet die Gestalt des untersten linken Herzbogens an sich gewisse Hinweise darauf, wie weit der rechte oder linke Ventrikel an seiner Ausbildung beteiligt ist. Je mehr der linke Ventrikel vom rechten zurückgedrängt wird, desto steiler ist der Abfall des linken unteren Herzrandes, desto weniger gewölbt, desto mehr einer geraden Linie genähert ist sein Verlauf, desto »spitziger« (Destor) erscheint die Form der Herzspitze im Schattenbilde bei sagittaler Durchleuchtung.

Am klarsten gehen die anatomischen Verhältnisse vielleicht aus der Figur 53 hervor, die dem Atlas von Ponfick entlehnt ist. In der lehrreichen anatomischen Beschreibung dieses Falles ist besonders hervorgehoben, daß der linke Vorhof trotz starker Erweiterung infolge der Drehung des Herzens ganz nach hinten gerückt ist. Das sonst etwa in einer schrägen Ebene liegende linke Herzhorn ist nunmehr im sagittalen Durchmesser gelegen und erscheint daher bei der Ansicht von vorn in starker Verkürzung. Nach innen davon liegt der vorspringende hypertrophische Conus pulmonalis.

Die Schilderung dieser anatomischen Verhältnisse habe ich deshalb vorangestellt, weil sie unentbehrliche Unterlagen zur Deutung des Schattenbildes liefern. Andererseits ist zu bedenken, daß zwischen dem Befunde an der Leiche und am Lebenden manche, m. E. allerdings vielfach überschätzte Unterschiede, n. a. hinsichtlich der Blutfüllung und Lage, bestehen. Besonders ist hier der verschiedene Zwerchfellstand hervorzuheben, der namentlich bei der Einatmung eine steilere Form des Herzbildes und eine Einwärtsdrehung der Herzspitze veranlaßt. Mit Recht wird daher der Beobachtung am Lebenden eine große Bedeutung beigemessen und hier besonders auf die verschiedenen Pulsationserscheinungen der einzelnen Bögen Wert gelegt.

An dem beschriebenen, bisher auf den linken Vorhof bezogenen mittleren linken Bogen werden die Bewegungen meist als präsysstolische Einziehungen geschildert. In diesem Falle kann eine Unterscheidung zwischen Vorhof und Herzhorn hieraufhin nicht getroffen werden; unter Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse ist alsdann anzunehmen, daß der Bogen durch das linke Herzhorn gebildet wird. In zahlreichen anderen Fällen habe ich aber im Gegensatz zu der üblichen Darstellung an dem betreffenden Bogen überhaupt keine deutlichen Bewegungen wahrnehmen oder von der auswärts gerichteten Pulsation der oberhalb liegenden Arteria pulmonalis nicht abgrenzen können. Dann ist entweder eine Randbildung des Conus pulmonalis selbst entsprechend dem in einem Teil der Fälle vorher geschilderten anatomischen Verhalten oder die seitliche Anlagerung eines nicht merklich pulsierenden Herzhorns am Rande möglich. Oft tritt bei leichter Linksdrehung eine auswärtsgerichtete zuckende systolische Bewegung an dem dann stärker sich vorwölbenden Bogen hervor, der oben von der Arterie, unten vom Conus pulmonalis gebildet wird (vgl. Figur 55). Dagegen ist bei Rechtsdrehung bisweilen wiederum eine stärkere Vorwölbung und an ihr eine präsysstolische Pulsation deutlicher zu erkennen, welche auf das erweiterte, aber rückwärtsgedrängte linke Herzhorn oder bei stärkerer Drehung auf den linken Vorhof zu beziehen ist (vgl. Figur 56). Ob im Einzelfalle bei sagittalem Strahlengange das Herzhorn oder der Conus pulmonalis randbildend ist, dürfte bisweilen schwer zu entscheiden sein. Ich möchte annehmen, daß in den meisten Fällen das linke Herzhorn einen Randsaum bildet, indem es den Konus an dessen Übergang in die Arteria pulmonalis von hinten her ein wenig umgreift, aber hierbei größtenteils passiv durch den





stark erweiterten Conus pulmonalis vorgewölbt wird. Ist der schon an sich gewölbten Unterlage des Conus noch ein halbkugelförmiger Schatten des linken Herzhorns aufgesetzt, so kommt dieser Bogen ganz anders zur Geltung als unter normalen Verhältnissen, wo er am Grunde einer einspringenden Herzbucht gelegen ist. Verstärkt wird diese Wirkung noch dadurch, daß der darunterliegende linke Herzrand, welcher bei der reinen Stenose oft größtenteils vom rechten Ventrikel gebildet wird, steil abfällt, da die Rundung des stark nach hinten gedrängten, bisweilen gar atrophischen linken Ventrikels fortfällt bzw. stark vermindert ist.

Für das Verhalten des rechten Ventrikels ist auch die Untersuchung im frontalen und in schrägen Durchmessern beachtenswert. Im ersten schrägen Durchmesser tritt die verstärkte Wölbung des Conus pulmonalis am klarsten hervor. Im zweiten schrägen Durchmesser wird eine Verbreiterung des Herzschatteus nach rechts unten infolge Zunahme des rechten Ventrikels deutlich, selbst wenn eine Verbreiterung im sagittalen Strahlengange noch nicht nachweisbar ist (vgl. Fig. 56). Bei frontalem Strahlengange ist ebenfalls eine starko Vorwölbung der vorderen Herzkontur, die oben vom Conus pulmonalis, darunter vom übrigen Ventrikel gebildet wird, sichtbar, sowie eine Zunahme des Tiefendurchmessers, an welcher auch der rechte Ventrikel abgesehen von der hauptsächlich hierbei wirksamen Dilatation des linken Vorhofs beteiligt ist. Gerade für die Beurteilung der Herzgröße bei Mitralklappenstenosen gibt die alleinige Untersuchung im sagittalen Strahlengange oft nur ein wenig maßgebliches Bild. Der Eindruck der vermehrten Tiefenausdehnung des Mitralklappenherzens kann erst durch eine Untersuchung in den schrägen und besonders im frontalen Durchmesser erhalten werden (vgl. Fig. 41—46).

Der linke Vorhof ist bei der Durchleuchtung in frontaler Richtung (vgl. Fig. 46) und in verschiedenen schrägen Durchmessern zu beurteilen und zwar entweder nach der Empfehlung von VAQUEZ und BONDET im zweiten schrägen Durchmesser (vgl. Fig. 46) oder meiner Ansicht nach noch klarer im ersten schrägen Durchmesser bei starker Drehung etwa unter einem Winkel von  $70^\circ$  (vgl. Fig. 44), bei welcher der rechte Vorhof im Herzschatteu verschwunden und nicht mehr randbildend ist. Das nähere Verhalten ist im Abschnitt über den linken Vorhof S. 49 bis 54 beschrieben.

Außerdem kann der linke Vorhof aber, namentlich wenn er in stärkerem Grade erweitert ist, bisweilen auch bei sagittaler Durchleuchtung sichtbar werden, aber nicht am linken, sondern am rechten Herzrande. Dies anatomische Verhalten ist schon in frühen Auflagen des STRÜMPELLSCHEN Lehrbuches beschrieben, in der röntgenologischen Literatur aber bisher nicht beachtet worden. Wohl ist eine Unterteilung des rechten Herzrandes in zwei Bögen von GROEDL und DIETLEN geschildert worden. Doch hielt DIETLEN den unteren Bogen für den rechten Ventrikel, den oberen für den rechten Vorhof und schloß sich dann teilweise der Ansicht GROEDLS an, der den unteren Bogen für den rechten Vorhof, den oberen für das rechte Herzhorn erklärte. Beide Deutungen lassen sich aber mit den anatomischen Verhältnissen nicht vereinigen. Vielmehr reicht bei hochgradiger Stauung, um die es sich hier stets handelt, der stark erweiterte rechte Vorhof fast stets bis zur Mittellinie heran und sowohl der rechte Ventrikel als das rechte Herzhorn sind etwa in der Medianlinie gelegen, also tief im Innern des Herzschatteus verborgen (vgl. Figur 59). Dagegen kann bei hochgradiger Dilatation der linke Vorhof zwischen rechtem Vorhof und rechtem Hilus sich vordrängen und so den oberen Bogen des unterteilten rechten Herzrandes bilden. Wahrscheinlich ist hierfür außer der Erweiterung des Vorhofs auch die Drehung des Herzens von hinten herum



gewöhnlich nicht in so hohem Maße ausgeprägt wie bei der Stenose. Während die Pulmonalerweiterung auf eine Ausfüllung der Herzbucht hinwirkt, welche normalerweise zwischen Aortenknopf und Ventrikelbogen nach innen einspringt, läßt die größere Wölbung des erweiterten linken Ventrikels die darüberliegende Bucht wieder etwas tiefer erscheinen (siehe das Verhalten bei der Aertoninsuffizienz). Das Ergebnis dieser verschiedenen Einflüsse auf die Gestaltung der Herzform am linken oberen Rande ist, daß hier in den leichteren Fällen noch eine konkave Herzbucht vorhanden ist, daß diese aber bei stärkerer Lungenstauung mit Rückwirkung auf das rechte Herz in zunehmendem Maße verstreicht. Bei starker Erweiterung der Arterie und des Conus pulmonalis wird diese Gegend sogar vorgewölbt, wenn auch selten in so hohem Maße wie bei der Stenose.

Die linke Herzkontur ist bei der Mitralsuffizienz gewöhnlich weniger deutlich gegliedert als bei der Stenose, bei welcher der mittlere Bogen in der Regel besonders vorspringt. Es liegt dies einerseits an der stärkeren Entwicklung des Conus pulmonalis bei der Stenose, welcher auch das linke Herzhorn, sofern dieses randbildend ist, buckelartig vortreibt, sowie unter Umständen an einer stärkeren Erweiterung des Herzhorns selbst. Andererseits läßt der steilere Abfall des linken Herzrandes bei der Stenose, bei welcher der linke Ventrikel nicht erweitert, sondern im Gegenteil oft atrophisch ist, den darüberliegenden Vorsprung in besonders markanter Weise hervortreten. Bei der Insuffizienz ist dagegen der Bogen des erweiterten und hypertrophischen linken Ventrikels verbreitert und stärker gerundet. Hierdurch wird eine isolierte Vorwölbung des darüberliegenden mittleren Bogens abgeschwächt oder verhindert.

Die Anordnung der einzelnen flachen Bögen, welche bei der Mitralsuffizienz vielfach fast zu einer kaum unterbrochenen Linie zusammenfließen, ist folgende: Oben der ver schmälerte Aortenknopf, darunter die erweiterte Arteria pulmonalis, darunter das linke Herzhorn, darunter der verbreiterte linke Ventrikel. Bei hochgradiger Vergrößerung der rechten Kammer, wie sie namentlich bei Kombination mit Stenose vorkommt, kann auch der rechte Ventrikel im Konusabschnitt sich an der Randbildung beteiligen und eine flache Vorwölbung oberhalb des linken Ventrikelbogens bilden.

Dieses Verhalten beschreiben auch GROEDL und DISTLER bei der Insuffizienz, während sie die viel bedeutendere Einwirkung des Conus pulmonalis auf die Herzform bei der Mitralsenose nicht erwähnen. Der Gegensatz meiner Darstellung zu der ihrigen liegt hauptsächlich darin, daß sie die markante Vorwölbung des mittleren Bogens bei der Stenose auf den linken Vorhof beziehen, während meiner Ansicht nach der linke Vorhof selbst bei sagittalem Strahlengange hinter dem Herzen verborgen ist und nur das Herzhorn neben dem Conus pulmonalis für die Randbildung des mittleren Bogens in Betracht kommt.

Gewöhnlich ist auch der rechte Medianabstand etwas vergrößert, da sich die rechte Herzkammer auch nach rechts ausdehnt und dabei den rechten

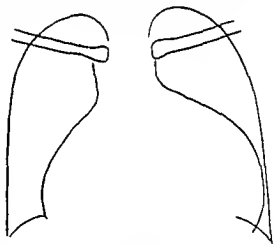


Fig. 68.

Kugelhers bei schwerem kombinertem Mitralfehler und Trikuspidalsuffizienz. Antoptische Kontrolle.



nach rechts vorn maßgeblich. Ströck schildert dies Verhalten mit folgenden Worten: »In Fällen besonders hochgradiger Vorhofsdehnung übergreift die rechts laterale Partie des linken Vorhofs, mitsamt den Venenmündungsstellen von hinten nach vorn hervorragend, seitlich den rechten Vorhof und zwingt sich zwischen rechten Vorhof und rechten Lungenhilus ein; es wird dabei der rechte Vorhof unter Anspannung beider Cavae nach vorn gedrängt.« Hiermit ist sowohl der hervorragende Bogen am oberen rechten Herzrande, als auch die nahe Beziehung zum rechten Hilusschatten (Arteria pulmonalis), von dem er oft schwer abzugrenzen ist, treffend gekennzeichnet. Bisweilen kann man gerade an diesem oberen Bogen deutliche schnelle diastolische bzw. präsysstolische Kontraktionen wahrnehmen. Der linke Vorhofsbogen hebt sich manchmal durch seine größere Schattentiefe noch innerhalb des rechten Herzschatteus ab (vgl. Figur 57). Das entsprechende anatomische Verhalten ist in Figur 58 dargestellt.

Bei noch stärkerer Dehnung kann der linke Vorhof auch his unten hin den rechten Vorhof seitlich überragen und so den ganzen rechten Herzrand bilden, wie dies der anatomische Situs in Figur 59 zeigt. Ein ganz entsprechendes Verhalten hat Dietlen orthodiagraphisch festgestellt, aber den äußeren Bogen nicht auf den linken Vorhof bezogen, sondern als Aneurysma des rechten Vorhofs bzw. als Erweiterung des rechten Herzhohls gedeutet.

Der rechte Vorhof wird bei der Mitralkstenose zunächst durch den vergrößerten rechten Ventrikel nach rechts, bei hohen Graden von Stauung auch durch den von hinten herumgreifenden linken Vorhof nach vorn und damit auch etwas auswärts gedrängt. Eine stärkere Vorwölbung des rechten Herzrandes ist aber, sofern hier nicht ausnahmsweise der linke Vorhof in Betracht kommt, auf eine Erweiterung des rechten Vorhofs selbst zu beziehen, auf den sich die Stauung von einem nicht ganz den Ansprüchen genügenden rechten Ventrikel her fortsetzt.

**4. Mitralkinsuffizienz.** Bei der Mitralkinsuffizienz liegen recht komplizierte Kreislaufverhältnisse vor. Allein im Wesen dieses Stromhindernisses näher begründet, auch ohne Eintritt von Herzschwäche, ist eine Erweiterung und Hypertrophie des linken Vorhofs, eine Hypertrophie des rechten Ventrikels und eine Dilatation und Hypertrophie auch des linken Ventrikels. Es sind

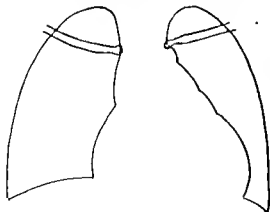


Fig. 62.  
Mitralkinsuffizienz.

somit die gesamten Herzabschnitte mit Ausnahme des rechten Vorhofs vergrößert. Sobald aber eine Schwäche des rechten Ventrikels eintritt, wird auch dieser und in der Folge gewöhnlich auch der rechte Vorhof dilatiert. Dementsprechend nimmt das Herz in fast allen Durchmessern zu. Infolge der Hypertrophie des rechten Ventrikels entsteht, ebenso wie bei der Mitralkstenose, eine hochstehende, schräg gestellte Herzform. Sie ist aber nicht schlank, wie bei der reinen Stenose, bei welcher der linke Ventrikel nicht vergrößert ist, eher sogar unter Umständen atrophisch wird,

sondern infolge der Größenzunahme des linken Ventrikels nach links verhältnißmäßig. Eine Erweiterung der Pulmonalarterie und eine verstärkte Ausbildung des Conus pulmonalis ist auch bei der Mitralkinsuffizienz vorhanden, hier aber

**Kombinierte Mitralfehler.** Sehr häufig ist eine Kombination von Mitralkstenose und Insuffizienz. Auch in den Fällen, bei welchen klinisch ein einziger Klappenfehler angenommen wird, weist das Röntgenbild oft in Übereinstimmung mit dem anatomischen Verhalten darauf hin, daß tatsächlich eine Kombinationsform vorliegt, und zwar wird die Insuffizienz durch die der reinen Stenose nicht zukommende Verbreiterung nach links erwiesen. Nicht so klar kann eine gleichzeitig vorhandene Stenose bei einer Insuffizienz erkannt werden. Für Stenose spricht eine besonders starke Erweiterung des linken Vorhofs, nachweisbar im schrägen Durchmesser, und eine sehr erheb-



Fig. 65.

#### Aorteninsuffizienz und Mitralkinsuffizienz.

Starke Erweiterung des Herzens nach H. und starke Wölbung des H. unteren Herzrandes (Hypertrophie und Dilatation des H. Ventrikels).

Mittelform zwischen Schräg- und Querstellung.

Am re. Herzrande ist oberhalb des re. Vorhofs der H. Vorhof randbildend (Überkreuzung der Bögen). Eine Abgrenzung dieses Bogens nach oben gegenüber dem re. Hilusschatten (Arteria pulmonalis dextra) ist bei sagittalem Strahlengange nicht deutlich zu erkennen.

liche Vorbuchtung des mittleren linken Herzbogens, dessen Entstehung vorher besprochen wurde.

Beiden Fehlern gemeinsam ist die hohe, schräg gestellte Form ohne Taille. Diese charakteristische Form wird schlechthin als Mitralkonfiguration bezeichnet. Ein gemeinsames Kriterium der Mitralfehler wie allerdings aller anderen Zustände, die mit einer Blutüberfüllung im kleinen Kreislauf einhergehen, ist ferner eine Pulmonalarterionerweiterung, welche nicht nur den Stamm, sondern auch alle ihre Äste betrifft. Es resultiert daraus eine Verbreiterung der Hilusschatten bei Mitralfehlern, welcher ich in fraglichen Fällen

Vorhof vor sich herschiebt. Noch stärkere Verbreiterung nach rechts weist auf Dilatation des rechten Vorhofes hin, die durch Rückwirkung der Stauung vom rechten Ventrikel bei schwachem Zustand desselben zustande kommt. Durch die Ausdehnung des Herzens nach beiden Seiten entsteht so eine plump Herzform, die mit einem an den Spitzen abgestumpften Dreieck verglichen werden kann. Bei stärkerer Rundung wird sie auch als Kugelform bezeichnet, die freilich korrekter Weise allein aus dem Flächenbild nicht erschlossen werden kann. Tatsächlich ist diese Benennung aber hier zutreffend, da das kompensierte Mitralfehlerherz auch in der Tiefendimension nach vorn und hinten infolge der Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels und des

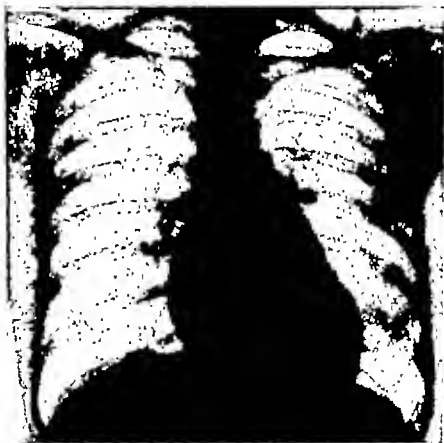


Fig. 61.

Kombinierter Mitralfehler (Insuffizienz und Stenose) mittleren Grades.

Auch hier prägt sich der II. Vorhof durch größere Schattenintensität innerhalb des re. Herzschatteus aus.

meist sehr starken Erweiterung des linken Vorhofs beträchtlich und annähernd gleichmäßig verbreitert ist. Dies kann auch röntgenologisch in der vorher beschriebenen Weise bei frontalem und schrägem Strahlengange nachgewiesen werden.

Auch bei geringerer Erweiterung im Stadium der Kompensation springt der linke Vorhofsbogen in den schrägen Durchmessern und bei frontaler Durchleuchtung meist deutlicher als gewöhnlich vor und ist stärker gerundet. Bei erheblicher Dilatation kann er auch bei sagittalem Strahlengange im oberen Abschnitt des rechten Herzrandes randbildend sein, wie dies vorher bei der Mitralkstenose geschildert wurde.

namentlich bei Mitralfehlern, aber auch bei Myokarditis auf. Sie prägt sich im Röntgenbilde durch eine Erweiterung des Herzens nach rechts und einen schräg hinabziehenden Verlauf des erweiterten rechten Vorhofrandes aus, welcher mit dem Zwerchfell einen stumpfen Winkel bildet. Außerdem ist das rechts von der Wirbelsäule senkrecht hinaufziehende Band der gestauten Vena cava sup. verbreitert (vgl. Fig. 47, 63 und 66).

Obwohl eine systolische Pulsation des rechten Vorhofrandes von vornherein erwartet werden sollte und auch von GNOEDEL beschrieben worden ist, habe ich diese, ebenso wie DIETLEN, bisher nicht gesehen. Besser ist nach



Fig. 67.

Trikuspidalstenose (+ Mitralkstenose und Insuffizienz). Starke Ausdehnung des re. Vorhofs. Mitralkform des Herzens. Autopische Kontrolle.

DIETLEN eine systolische Anschwellung am Schattenrande der Vena cava superior zu sehen.

6. *Trikuspidalstenose*. Die Trikuspidalstenose ist ein sehr seltener, sowohl erworben als angeboren vorkommender Herzfehler. Das röntgenologische Zeichen der hierdurch hervorgerufenen Erweiterung des rechten Vorhofs ist eine starke Ausbuchtung des rechten unteren Herzbogens, eine Zunahme des rechten Medianabstandes, eine Abstumpfung des Vorhofzwerchfellwinkels und eine Erweiterung des Schattens der Vena cava superior.

7. *Pulmonalstenose*. Die Pulmonalstenose wird in der Regel nur als angeborener Herzfehler beobachtet und in diesem Kapitel besprochen werden (vgl. S. 84).

8. *Pulmonalinsuffizienz*. Eine Pulmonalinsuffizienz wird als erworbener Fehler äußerst selten auf endokarditischer Basis, etwas häufiger, aber nicht

eine gewisse differentialdiagnostische Bedeutung beizumessen. Diese Verhältnisse werden bei Schilderung der Arteria pulmonalis näher erörtert werden.

**Kombinierte Mitralf- und Aortenfehler.** Zwischen Mitralf- und Aortenfehlern kommen nicht selten Kombinationen vor. Je nach dem Vorherrschen des einen oder des anderen Klappenfehlers bestehen verschiedene Herzformen, unter denen schwer besondere Typen abgegrenzt werden können. Es ist nur zu sagen, daß Mitralfehler durch die taillenlose, steile Schrägform gekennzeichnet sind und ein dabei bestehender Aortenfehler eine besondere Vorbuchtung und Verbreiterung des linken Herzanteiles hervorruft. Bei der häufigsten Kombination von Mitralfehlern und Aorteninsuffizienz entsteht so eine



Fig. 66.

Relative Trikuspidalinsuffizienz bei kombiniertem Herzklappenfehler (Aorteninsuffizienz und Mitralkinsuffizienz).

Starke Verbreiterung des Herzschatte nach beiden Seiten. Rechts springt der re. Vorbofbogen und darüber das verbreiterte Band der gestauten Vena cava sup. stark vor (relative Trikuspidalinsuffizienz). Links ist der li. Ventrikulbogen verbreitert und zeigt vermehrte Rundung (Hypertrophie und Dilatation des li. Ventrikels. Herzbeutel erhalten, aber darüber Pulmonalbogen erweitert.

Mittelform, die teils durch eine allgemeine Schrägstellung infolge Vergrößerung des rechten Ventrikels (Mitralfehler), teils durch eine besondere Vorbuchtung des linken Kammeranteils (Aortenfehler) gekennzeichnet ist und hierdurch eine treppenförmige Abstufung am linken Herzrand (GROEDL) erhalten kann. Eine zu einem Mitralfehler hinzukommende Aortenstenose wird nicht so sehr an der auch bei der Mitralkinsuffizienz vorkommenden Verbreiterung nach links als an der typischen, langsam zunehmenden Kontraktion des linken Ventrikulrandes bei der Durchleuchtung erkannt.

5. **Trikuspidalinsuffizienz.** Die Trikuspidalinsuffizienz tritt fast nie selbständig, sondern meist als Folge einer Erlahmung des rechten Ventrikels,

lich nur leichten relativen Insuffizienz waren diese Erscheinungen nicht nachweisbar.

Das wichtigste röntgenologische Zeichen der Pulmonalinsuffizienz ist eine Verbreiterung des Pulmonalstammhogens. In einem von ZADEK mitgeteilten Falle einer schweren Pulmonalinsuffizienz und gleichzeitigen Stenose, die auf dem Boden einer alten Endokarditis entstanden war, und ebenso in einem Falle WEINBERGERS war der Bogen des Pulmonalarterienstammes so stark vorgebuchtet wie auf den Bildern, die gewöhnlich als charakteristisch für einen offenen Ductus Botalli bezeichnet werden. In einigen selbst beobachteten Fällen von relativer Pulmonalinsuffizienz bei Mitralklappenstenosen war die



Fig. 69.

Relative Pulmonalinsuffizienz bei schweren Mitralklappen (hauptsächlich Stenose). Derselbe Fall wie in Fig. 68 im ersten schrägen Durchmesser.

Am äußeren Herzrand springt der erweiterte und verlängerte Pulmonalbogen vor. Am inneren Herzrand wölbt sich der erweiterte linke Vorhof vor und engt den HILUSRECHTEN Raum ein.

Erweiterung des Pulmonalstammhogens und der Pulmonalarterienäste (Hilusschatten) wohl deutlich, aber nicht wesentlich mehr ausgesprochen als sonst bei schweren Mitralklappenfehlern. Auch habe ich eine besonders starke Pulsation des Pulmonalstammhogens und der Hilusschatten, die man als Ausdruck eines Pulsus celer der Pulmonalarterie ähnlich wie die schnellende Pulsation der Aorta bei Aorteninsuffizienz erwarten könnte, nicht angetroffen. Vermutlich handelte es sich in meinen Fällen auch nur um leichte relative Insuffizienzen infolge Überdehnung des Klappenringes der gestauten Pulmonalarterie, die wohl ein deutliches diastolisches Geräusch, aber keinen erheblichen Rückstrom und damit keinen ausgesprochenen Pulsus celer der Pulmonalarterie hervorzurufen vermochten, zumal auch dessen oben erwähnte

oft als relative Insuffizienz infolge übermäßiger Erweiterung der Arteria pulmonalis ähnlich wie eine relative Mitrallinsuffizienz bei Überdehnung des linken Ventrikels beobachtet. Die Ursache solch starker Erweiterung der Arteria pulmonalis und einer gleichzeitigen Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels bildet nach ORTNER entweder eine Kyphoskoliose, eine supravulväre Stenose der Arteria pulmonalis, eine primäre Sklerose der Pulmonalarterie oder meiner Ansicht nach verhältnismäßig am häufigsten ein Mitralfehler, insbesondere eine Mitralkstenose (PAWINSKI, VOLHARD, eigene Beobachtungen).

Klinisch ist in diesen Fällen ein der Aorteninsuffizienz ähnliches diasto-



Fig. 68.

Relative Pulmonalinsuffizienz bei schweren Mitralfehlern (hauptsächlich Stenose). Stark erweiterter und verlängerter Pulmonalbogen. Dahinter rechter Hitzschatten. Der linke ist größtenteils durch den Bogen des Pulmonalstammes verdeckt. Am rechten Herzende ist, wie häufig bei Mitralfehlern, der linke Vorhof oberhalb des rechten randbildend.

lisches Dekreszendogeräusch im 2. und besonders 3. Interkostalraum links neben dem linken Sternalrand hörbar. Es ist von dem Geräusch der Aorteninsuffizienz durch seine Lokalisation, von einem diastolischen Mitralkstenosen-geräusch hierdurch und durch seinen Charakter zu unterscheiden. Bisweilen ist auch ein systolisches Geräusch im 2. linken Interkostalraum vorhanden, dessen Entstehung dem häufigen systolischen Aorteninsuffizienzgeräusch (ohne Stenose) entspricht. Außerdem hat CARL GERHARDT ein mit dem Puls synchrones sakkadiertes Atemgeräusch und einen, noch fern vom Herzen hörbaren Doppelton, welcher dem TRAUBESchen Doppelton über der Cruralis bei der Aorteninsuffizienz entspricht, als Zeichen eines Pulsus celer der Pulmonalarterie beschrieben. In den selbst beobachteten Fällen einer wahrschein-

Die Einteilung der angeborenen Herzfehler wird gewöhnlich nach entwicklungsgeschichtlichen Grundsätzen geordnet. Bei einer Besprechung der Röntgendiagnostik, welche den praktischen Bedürfnissen gerecht werden soll, erscheint es mir aber zweckmäßiger, von den am Lebenden nachweisbaren röntgenologischen und allgemeinen klinischen Symptomen auszugehen.

**Erweiterung der Pulmonalarterie.** Als wichtigstes und häufigstes röntgenologisches Merkmal bei angeborenen Herzfehlern gilt mit Recht die Vorbuchung des zweiten linken Bogens. Diese ist zuerst in dem von ZINN veröffentlichten Falle durch GRUKMACH festgestellt worden. Dieses wohl charakterisierte Zeichen wird gewöhnlich als Merkmal eines Ductus Botalli

apertus angesehen. Es liegen bereits viele Publikationen vor, in denen ganz besonders auf diesen Befund hin, allerdings zum Teil im Verein mit anderen Symptomen, die Diagnose auf Ductus Botalli apertus gestellt wurde (ZINN, BURCKHARDT, DE LA CAMP, GROEDER, BITTORF, GROSSMANN, HONDO, FORSCHNACH und KALOZIER, STEPP und WENER, ZACK, SCHITTENHELM, GASSUL). Autopsische Bestätigungen liegen meines Wissens nur in den Fällen von WEINBERGER und HOCHHAUS vor, von denen der letztere überdies mit verschiedenen anderen Anomalien kombiniert war<sup>1</sup>). Dagegen lehrten mehrfache Beobachtungen an später zur Sektion gelangten Fällen, daß diese Annahme irrig war, aber wohl eine Erweiterung der Arteria pulmonalis und daneben andere kongenitale Anomalien vorlagen. So fand sich in den Fällen von DRESSLER und ARKHEIM eine Pulmonalstenose



Fig. 70.

Erweiterung der Arteria pulmonalis (Stammbogen und Astes-Hilusschatten) bei kongenitalem Herzfehler. Ductus Botalli apertus?

vor der Erweiterung (vgl. S. 84), im Falle von MÜLLER neben der Erweiterung der Arteria pulmonalis ein Ventrikelseptumdefekt (vgl. S. 89). Dagegen war in diesen Fällen der Ductus Botalli obliteriert. Lehrreich ist auch ein Hinblick auf drei nicht geröntgente Fälle BURKES, in denen ähnliche klinische Symptome und insbesondere auch eine Verstärkung des zweiten Pulmonaltones bestanden und daraufhin die Diagnose auf Ductus Botalli apertus gestellt wurde. Die Autopsie bestätigte aber durchweg diese Annahme nicht, sondern ergab einen geschlossenen Ductus und eine Pulmonalstenose und in einem Falle eine Erweiterung der Pulmonalarterie hinter der Stenose.

Aus diesen Sektionskontrollen, die häufiger eine Fehldiagnose aufdecken, als eine Bestätigung der Annahme eines Ductus Botalli apertus erbrachten, ergibt sich, daß die alleinige Feststellung einer Erweiterung des

<sup>1</sup>) Gleichfalls autopsisch bestätigt ist ein nur klinisch untersuchter Fall von BÄYLER (Zentralblatt für Herz- u. Gefäßkrankheiten 1910, Nr. 10).



auskultatorische Zeichen fehlten. In zwei Fällen, die zur Autopsie kamen, zeigte der Umfang der Pulmonalarterie eine Erweiterung um das  $1\frac{1}{2}$ -fache des Aortenumfanges und, wie gegenüber etwaigen Zweifeln bezüglich der Entstehung des diastolischen Geräusches betont werden soll, keine Aorteninsuffizienz.

### Herzaneurysma.

Über die röntgenologische Darstellung und Diagnose eines Herzaneurysma, dessen Krankheitsbild mit seinen verschiedenen Phasen (1. stenokardische Anfälle, 2. Perikarditis und Myomalacia epistenocardica, 3. Latenz bzw. scheinbare Genesung, 4. schwere Herzschwäche) von STERNBERG eingehend geschildert ist, liegt bisher nur eine Mitteilung von KRAUS vor. Es handelte sich um ein hühnereigroßes Aneurysma der Herzspitze, das auf dem Boden einer anämischen Nekrose des Myokards nach Koronararterienverschluß entstanden war und im Röntgenbild einen entsprechenden Schatten ergeben hatte.

Bei einem Lustiker, der gleichfalls schwere stenokardische Anfälle hatte, und ein lautes, blasendes systolisches Geräusch an der Spitze, aber keine Verstärkung des zweiten Pulmonaltones und im Röntgenbild durchaus keine Mitralkonfiguration des Herzens, aber auch keine Zeichen von Aortenverbreiterung zeigte, beobachtete ich bei der Durchleuchtung, daß in der Systole eine deutliche Einbuchtung am linken unteren Herzbogen entstand, oberhalb derer eine deutliche Zusammenschiebung erfolgte, unterhalb derer dagegen die Herzspitze einen lokalen, kaum bewegten, allerdings wenig ausgeprägten Buckel bildete. Dieser war auch auf der Platte sichtbar. Genau dieser Stelle entsprach das laute systolische Geräusch. Ich habe teils wegen der klinischen Erscheinungen, teils wegen des auffallenden Röntgenbefundes an das Vorliegen eines Herzaneurysma gedacht, halte die Diagnose allerdings nicht für ganz sichergestellt. Der Patient starb bald darauf; eine Autopsie fand nicht statt.

### Herztumoren.

Von den sehr seltenen Herztumoren kommen hauptsächlich Sarkome in Betracht, die meist von den Vorhöfen ausgehen und häufiger rechts als links beobachtet werden. In zwei von KRAUSE und EHRENBERG beschriebenen, autopsisch kontrollierten Fällen fiel eine starke Vorwölbung und abnorm starke Pulsation des betreffenden Herzhogens auf. Das von KRAUSE beobachtete Angiosarkom des linken Herzhorns erzeugte im Röntgenbild einen halbkreisförmigen, weit ins Lungenfeld vorspringenden Schatten, welcher synchron mit der Aorta pulsierte. KRAUSE macht auf die Möglichkeit einer Verwechslung mit einem Aneurysma der Aorta descendens aufmerksam. Im Falle von EHRENBERG hatte ein im rechten Vorhof lokalisiertes Sarkom zu einer Behinderung des Bluteinflusses von der Vena cava superior her geführt, die deshalb angestaut und als breiter neben der Wirbelsäule aufsteigender Schatten sichtbar war.

### Die angeborenen Herzfehler.

Die angeborenen Herzfehler zeigen so mannigfache Variationen und Kombinationen, daß ihre Besprechung einen über ihre praktische Wichtigkeit hinausgehenden Raum erfordert. Es sollen hier nur die wesentlichsten Typen geschildert werden. Bei diesen ist aber ein näheres Eingehen ins einzelne erforderlich, weil unsere bisherigen Kenntnisse über die angeborenen Herzfehler außer in anatomischer Hinsicht noch sehr mangelhaft sind und die vorhandenen Angaben der Literatur vielfach einer kritischen Sichtung bedürfen. Insbesondere sollen auch die klinischen Symptome kurz besprochen werden, da ihre Kenntnis nicht wie bei den übrigen Abschnitten als allgemein bekannt vorausgesetzt werden kann, ihre Mitverwertung für die Diagnose aber hier wie überall unbedingt erforderlich ist.

Erweiterung der Pulmonalarterie und ihrer Äste bei Stauung im kleinen Kreislauf insbesondere bei der Mitralkstenose ziemlich regelmäßig und zum Teil in recht beträchtlichem Grade im Röntgenbilde nachgewiesen und autoptisch bestätigt gefunden habe.

#### B. Angehoren:

1. Als alleinige Anomalie (ungleiche Teilung des Truncus arteriosus communis).

2. Bei offenem Ductus Botalli persistens (autoptisch kontrollierte Röntgenuntersuchungen von WEIKBENDER und HOCHHAUS. Bezüglich der anatomischen Verhältnisse siehe die Abbildungen der Fälle von ROKITSKY, Beobachtung 13—18).

3. Bei Pulmonalstenose (autoptisch kontrollierte Fälle von DRESSLER, BURKE, ARNHEIM).

4. Bei Ventrikelseptumdefekt (Sektionsfälle von HERMANN MÜLLER sen. und jun.).

5. Bei Defekt des Vorhofseptums (4 Fälle des Pathologischen Institutes Leipzig, davon einer mit eigener röntgenologischer Beobachtung).

6. Bei Transposition der Gefäße und Ventrikelseptumdefekt (HOCHHAUS).

Ursächlich ist die Erweiterung der Pulmonalarterie bei der alleinigen Anomalie einer ungleichen Teilung des Gefäßtruncus als präexistente Mißbildung, in den übrigen Fällen aber wohl stets oder wenigstens größtenteils als funktionelle Folge einer Drucksteigerung in der Arteria pulmonalis aufzufassen, die durch Kommunikation zwischen Pulmonalis und Aorta oder zwischen rechtem und linkem Ventrikel oder aus anderen Gründen aufgetreten ist.

Wahrscheinlich ist mit den angeführten Zuständen die Zahl der möglichen Kombinationen noch nicht erschöpft. Aus der großen Zahl dieser verschiedenen Möglichkeiten, welche alle auf autoptische Befunde von Fällen gegründet sind, die zum Teil geröntgent waren, zum Teil auch nicht, bei denen aber nach den anatomischen Präparaten ein entsprechendes Röntgenbild mit Sicherheit zu erwarten gewesen wäre, geht hervor, daß die Verbuchung des zweiten Bogens bei sehr verschiedenen Zuständen angetroffen wird. Eine Entscheidung über die nähere Art des vorliegenden Falles kann hier, wenn überhaupt, nur durch eingehende Berücksichtigung des klinischen Befundes getroffen werden. Im folgenden sollen daher die wichtigsten übrigen Merkmale der Zustände geschildert werden, bei denen eine Erweiterung der Lungenarterie vorkommt, wobei auf die erworbenen Leiden nur in aller Kürze aus differentialdiagnostischen Rücksichten eingegangen werden wird:

Bei allen diesen Zuständen ist der gemeinsame physikalische Ausdruck der Pulmonalerweiterung bei der Perkussion eine handförmige, gewöhnlich nach GERHARDT benannte parasternale Dämpfung im zweiten und dritten linken Interkostalraum. Auskultatorisch findet sich häufig, aber nicht immer ein systolisches oder systolisch-diastolisches Geräusch im zweiten und dritten Interkostalraum links. Oft ist damit ein palpables Schwirren verbunden, bisweilen auch eine Verbuchung der Brustwand in diesem Bereich.

Im besonderen ist bei den einzelnen Zuständen folgendes zu bemerken:

zu A.: bei erworbenen Leiden,

zu I.: bei Aneurysma der Pulmonalarterie, deren Symptome, entsprechend den vorgenannten allgemeinen Zeichen, bereits von BAMBERGER besprochen sind,

zweiten linken Gefäßbogens im Röntgenbild entgegen der üblichen Annahme nicht zur sicheren Diagnose eines Ductus Botalli apertus berechtigt. Es wäre auch sehr unwahrscheinlich, wenn ein Ductus Botalli apertus als alleinige Anomalie auf einmal so häufig aufträte, während nach anatomischen Statistiken eine isolierte Persistenz des Ductus Botalli ein ziemlich seltenes Vorkommnis darstellt. Nach ANNOT fand sich unter 400 Fällen kongenitaler Herzfehler nur 19mal ein isolierter Ductus Botalli apertus und 106mal eine Kombination von Ductus Botalli apertus mit anderen Anomalien. In einer neuen Statistik hat MORTZ-FELD 40 Sektionsfälle von isoliertem Ductus Botalli apertus aufgefunden; das ist bei der großen anatomischen Kasuistik der angeborenen Herzfehler nicht viel. Die Erweiterung des zweiten Bogens hat ja auch unmittelbar mit dem Ductus Botalli gar nichts zu tun. Dieser hat nach anatomischen Untersuchungen nur eine maximale Weite von 6,5 mm und eine maximale Länge von 20 mm; gewöhnlich ist er kürzer als das Ligamentum arteriosum des Erwachsenen, welches durchschnittlich 12 mm lang ist (HOCHSINGER). Außerdem kann er wegen seiner Lage zwischen Aorta und Pulmonalis nicht randbildend gegen das Lungenfeld sich abheben. Höchstens wäre dieser Fall bei ganz ungewöhnlich großer aneurysmatischer Erweiterung desselben denkbar, die anatomisch zuweilen beobachtet ist. Dies trifft aber nicht für die üblichen Formen des Ductus Botalli apertus zu. Die Vorbuchtung des zweiten Bogens im Röntgenbild rührt vielmehr von einer Erweiterung des Stammes der Lungenarterie her. Diese kann aber aus sehr verschiedenen Ursachen auftreten, von denen der Ductus Botalli apertus nur eine Möglichkeit darstellt.

Eine Erweiterung der Pulmonalarterie mit entsprechender Vorbuchtung des zweiten linken Bogens im Röntgenbild kommt bei folgenden Zuständen vor:

#### A. Erworben:

1. Bei Aneurysma der Pulmonalarterie (siehe Fall ROKITANSKI, Beobachtung 12, vgl. S. 134 Fig. 129).

2. Bei Perforation eines Aneurysma aortae in die Pulmonalis (WEINBERGER).

3. Bei Pulmonalinsuffizienz auf endokarditischer Basis (Fälle von ZADEK und WEINBERGER).

4. Infolge Narbenzug durch Zirrhose der benachbarten Lungenteile (WEINBERGER, eigene Beobachtungen).

5. Bei Stauung im kleinen Kreislauf aus verschiedenen schon früher S. 58 und 72 genannten Ursachen, am häufigsten infolge hochgradiger Mitralklappenfehler, insbesondere bei Mitralklappenstenose. Hierbei erreicht die Vorbuchtung aber nur selten solche Grade, daß sie differentialdiagnostisch gegenüber kongenitalen Herzvitien in Betracht kommt. Immerhin sei ausdrücklich auf die Erweiterung der Pulmonalis bei Mitralklappenfehlern hingewiesen, da DIETLEN betont, daß die röntgenologische Untersuchung bei scheinbar klarem Befund von Mitralklappenstenose manchmal Verhältnisse aufdeckt, die kongenitale Störungen wie Ductus Botalli apertus neben der Mitralklappenstenose annehmen ließen. Es soll doch wohl damit die Erweiterung des zweiten linken Bogens gemeint sein, die in der Literatur als röntgenologisches Zeichen des Ductus Botalli apertus gilt. Ich halte die Annahme einer so außerordentlich selten, wenn überhaupt vorkommenden Kombination von Mitralklappenfehlern mit Ductus Botalli apertus allein auf Grund dieses Röntgenbefundes nicht für gerechtfertigt, da ich eine

bestanden. Endlich ist das ziemlich seltene gleichzeitige Vorkommen von Ductus Botalli apertus und Pulmonalstenose zu erwähnen (z. B. Sektionsfall von ABELMANN). Für die Annahme einer Pulmonalstenose ist im allgemeinen eine erhebliche, seit frühester Jugend bestehende Zyanose zu verwerten, welche bei alleinigem Ductus Botalli apertus gewöhnlich, aber nicht immer fehlt. Für Ductus Botalli apertus spricht ein Schwirren über dem Aortenbogen und Fortleitung des systolischen Geräusches in die Karotiden, die bei reiner Pulmonalstenose vermisst wird (HOCHSIEGEN).

3. und 4. Auf die klinische Symptomatologie der Pulmonalstenose und des Ventrikelseptumdefekts wird später eingegangen werden (vgl. S. 84 u. 88).

5. Anscheinend mit einer gewissen Regelmäßigkeit wird eine Erweiterung der Pulmonalarterie bei folgender meines Wissens in der röntgenologischen und klinischen Literatur früher nicht erwähnten Anomalie angetroffen. Es handelt sich um eine große Defektbildung an der Vorhofseidewand von bestimmtem Charakter, welche über die gewöhnliche Ausdehnung des Foramen ovale weit hinausgeht. Gleichzeitig mit der Erweiterung der Lungenarterie ist meist Enge der Aorta, dagegen gewöhnlich kein Ventrikelseptumdefekt und kein Ductus Botalli apertus vorhanden. Nach VERNORR scheint diese Kombination anatomisch nicht selten beobachtet zu werden. Die Sammlung des hiesigen Pathologischen Institutes enthält nicht weniger als vier gleichartige Fälle, von denen drei zu Lebzeiten in der Medizinischen Klinik beobachtet wurden. Sie sind zum Teil von ZEIDLER und JAFFÉ beschrieben. In diesen Fällen war klinisch Blässe der Haut und deutlich geringe, nicht hochgradige Zyanose, deutliche Verstärkung des zweiten Pulmonaltones, beträchtliche Verbreiterung der Herzdämpfung nach beiden Seiten und sowohl ein systolisches als ein diastolisches Geräusch links oben vom Sternum vorhanden. Die wichtigsten Daten zweier von mir auch röntgenologisch beobachteten Fälle sind folgende:

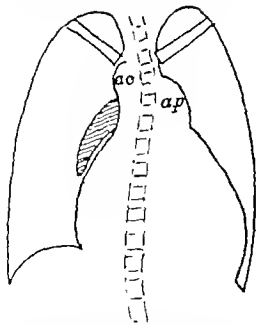


Fig. 71.

Großer kongenitaler Vorhofseptumdefekt. Sehr weite Arterie pulmonalis (a.p.) welche den stark gewölbten obersten H. Bogen bildet. Anom. erweiterte Hilausschatten. Enge Aorta (a.a.), welche über dem re. Bronchus hinweggeht.

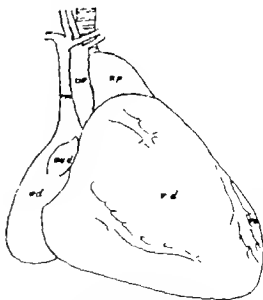


Fig. 72.

Autopsale Befund des Falles von Fig. 71. Bezeichnungen wie früher.

und bei 2.: Durchbruch eines Aneurysma aortae in die Pulmonalarterie, ist auf die WASSERMANNsche Reaktion und andere Zeichen von Lues zu achten. zu 3.: Die Symptome der Pulmonalinsuffizienz sind S. 71 beschrieben. Zu 4. und 5.: Bei Pulmonalarterienerweiterung infolge Narbenzug zirrhotischer Lungen und infolge Stauung im kleinen Kreislauf, z. B. bei Mitralfehlern, ergeben sich die physikalischen Symptome von selbst aus den angeführten Zuständen.

Zu B.: Unter den hier hauptsächlich zur Besprechung stehenden angeborenen Anomalien, die mit Erweiterung der Pulmonalarterien einhergehen, sind folgende Umstände besonders hervorzuheben:

1. Die Erweiterung der Arteria pulmonalis infolge ungleicher Teilung des Truncus arteriosus communis allein ohne weitere Anomalien ist durch kein hierfür allein besonders charakteristisches Merkmal ausgezeichnet. Gegenüber der Vereinigung mit Ductus Botalli apertus hebt HOCHSINGER hervor, daß die Fortleitung des Geräusches in die Halsadern und die Vorwölbung sowie fühlbares Schwirren des Aortenbogens fehlen.

2. Ductus Botalli apertus. Die physikalischen Merkmale des Ductus Botalli apertus außer der röntgenologischen Vorbuchtung des zweiten Bogens und der entsprechenden bandförmigen parasternalen Dämpfung sind:

1) Ein systolisches oder auch kontinuierliches, in die Diastole hinüberreichendes, meist lantes, sauses Geräusch im zweiten oder auch im dritten Interkostalraum links, sowie über dem Manubrium sterni. Das Geräusch wird in die Halsgefäße und nach dem Rücken hin fortgeleitet.

2) Häufig ist mit dem Geräusch ein fühlbares Schwirren an der gleichen Stelle verbunden.

3) Ein Schwirren des Aortenbogens im Jugulum.

4) Eine Hypertrophie und gewöhnlich auch Dilatation insbesondere des rechten, vielfach aber außerdem auch des linken Ventrikels.

5) Erhebliche Verstärkung des zweiten Pulmonaltones; oft ist dieser auch fühlbar.

Auf weitere, bei Ductus Botalli apertus beschriebene Besonderheiten des Pulses, wie Verlangsamung, Pulsus paradoxus, ungleicher Puls auf beiden Seiten von Hals- und Armarterien, soll hier nicht eingegangen werden, da sie weder beim Ductus Botalli apertus besonders häufig noch hierbei allein beobachtet werden. Auch der bisweilen bei Ductus Botalli apertus erhobene Befund einer linksseitigen Rekurrenzlähmung kommt zwar auch bei anderen Zuständen vor, z. B. bei Mitralklappenstenose infolge starker Dehnung des linken Vorhofs (OETNER, KRAUS) oder wahrscheinlich richtiger infolge Erweiterung der Pulmonalarterie (HOFBAUER und SCHWARZ), verdient aber doch beim Ductus Botalli apertus besonders hervorgehoben zu werden, weil eine Erweiterung des Ductus in erster Linie geeignet erscheint, den Rekurrens an seiner Umschlagstelle unter dem Aortenbogen durch Druck zu schädigen.

In differentialdiagnostischer Hinsicht ist hier noch einmal auf die bereits erwähnten Beobachtungen hinzuweisen, in welchen auf die deutliche Verbreiterung des zweiten linken Bogens hin die Diagnose auf Ductus Botalli apertus gestellt wurde, die Autopsie aber später eine Obliteration des Ductus, dagegen andere Anomalien, am häufigsten Pulmonalstenose, und distal davon eine Erweiterung der Pulmonalarterie ergab. In einem dieser Fälle (ARNHEIM) hätte die Abschwächung des zweiten Pulmonaltones vor der Fehldiagnose eines Ductus Botalli apertus bewahren können; in anderen (BURKE, DRESSLER) war dieser aber entgegen dem sonst bei Pulmonalstenose üblichen Verhalten verstärkt, so daß hier große differentialdiagnostische Schwierigkeiten

bestanden. Endlich ist das ziemlich seltene gleichzeitige Vorkommen von Ductus Botalli apertus und Pulmonalstenose zu erwähnen (z. B. Sektionsfall von ABELMANN). Für die Annahme einer Pulmonalstenose ist im allgemeinen eine erhebliche, seit frühester Jugend bestehende Zyanose zu verwerten, welche bei alleinigem Ductus Botalli apertus gewöhnlich, aber nicht immer fehlt. Für Ductus Botalli apertus spricht ein Schwirren über dem Aortenbogen und Fortleitung des systolischen Geräusches in die Karotiden, die bei reiner Pulmonalstenose vermißt wird (HOOGSINON).

3. und 4. Auf die klinische Symptomatologie der Pulmonalstenose und des Ventrikelseptumdefekts wird später eingegangen werden (vgl. S. 84 u. 88).

5. Anscheinend mit einer gewissen Regelmäßigkeit wird eine Erweiterung der Pulmonalarterie bei folgender meines Wissens in der röntgenologischen und klinischen Literatur früher nicht erwähnten Anomalie angetroffen. Es handelt sich um eine große Defektbildung an der Vorhofscheidewand von bestimmtem Charakter, welche über die gewöhnliche Ausdehnung des Foramen ovale weit hinausgeht. Gleichzeitig mit der Erweiterung der Lungenarterie ist meist Enge der Aorta, dagegen gewöhnlich kein Ventrikelseptumdefekt und kein Ductus Botalli apertus vorhanden. Nach VIERORDT scheint diese Kombination anatomisch nicht selten beobachtet zu werden. Die Sammlung des hiesigen Pathologischen Institutes enthält nicht weniger als vier gleichartige Fälle, von denen drei zu Lebzeiten in der Medizinischen Klinik beobachtet wurden. Sie sind zum Teil von ZEIDLER und JARRÉ beschrieben. In diesen Fällen war klinisch Blässe der Haut und deutlich geringe, nicht hochgradige Zyanose, deutliche Verstärkung des zweiten Pulmonaltones, beträchtliche Verbreiterung der Herzdämpfung nach beiden Seiten und sowohl ein systolisches als ein diastolisches Geräusch links oben vom Sternum vorhanden. Die wichtigsten Daten zweier von mir auch röntgenologisch beobachteten Fälle sind folgende:

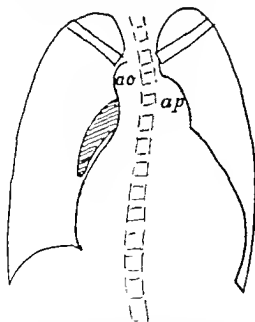


Fig. 71.

Großer kongenitaler Vorhofseptumdefekt. Sehr weite Arteria pulmonalis (a.p.) welche den stark gewölbten obersten li. Bogen bildet. Breiter erweiterte Hilusschatten. Enge Aorta (ao.), welche über dem re. Bronchus hinwegzieht.

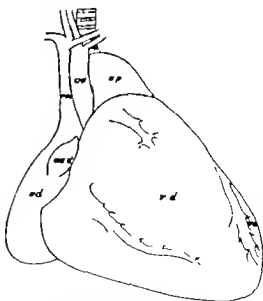


Fig. 72.

Autopsalebendung des Falles von Fig. 71. Bezeichnungen wie früher.

und bei 2.: Durchbruch eines Aneurysma aortae in die Pulmonalarterie, ist auf die WASSERMANNsche Reaktion und andere Zeichen von Lues zu achten.  
zu 3.: Die Symptome der Pulmonalinsuffizienz sind S. 71 beschrieben.  
Zu 4. und 5.: Bei Pulmonalarterienerweiterung infolge Narbenzug zirrhotischer Lungen und infolge Stauung im kleinen Kreislauf, z. B. bei Mitralfehlern, ergeben sich die physikalischen Symptome von selbst aus den angeführten Zuständen.

Zu B.: Unter den hier hauptsächlich zur Besprechung stehenden *angeborenen* Anomalien, die mit Erweiterung der Pulmonalarterien einhergehen, sind folgende Umstände besonders hervorzuheben:

1. Die Erweiterung der Arteria pulmonalis infolge ungleicher Teilung des Truncus arteriosus communis allein ohne weitere Anomalien ist durch kein hierfür allein besonders charakteristisches Merkmal ausgezeichnet. Gegenüber der Vereinigung mit Ductus Botalli apertus hebt HOCHSINGER hervor, daß die Fortleitung des Geräusches in die Halsadern und die Vorwölbung sowie fühlbares Schwirren des Aortenbogens fehlen.

2. *Ductus Botalli apertus*. Die physikalischen Merkmale des Ductus Botalli apertus außer der röntgenologischen Vorhechtung des zweiten Bogens und der entsprechenden bandförmigen parasternalen Dämpfung sind:

1) Ein systolisches oder auch kontinuierliches, in die Diastole hinüberreichendes, meist lautes, sausesendes Geräusch im zweiten oder auch im dritten Interkostalraum links, sowie über dem Manubrium sterni. Das Geräusch wird in die Halsgefäße und nach dem Rücken hin fortgeleitet.

2) Häufig ist mit dem Geräusch ein fühlbares Schwirren an der gleichen Stelle verbunden.

3) Ein Schwirren des Aortenbogens im Jugulum.

4) Eine Hypertrophie und gewöhnlich auch Dilatation insbesondere des rechten, vielfach aber außerdem auch des linken Ventrikels.

5) Erhebliche Verstärkung des zweiten Pulmonaltones; oft ist dieser auch fühlbar.

Auf weitere, bei Ductus Botalli apertus beschriebene Besonderheiten des Pulses, wie Verlangsamung, Pulsus paradoxus, ungleicher Puls auf beiden Seiten von Hals- und Armarterien, soll hier nicht eingegangen werden, da sie weder beim Ductus Botalli apertus besonders häufig noch hierbei allein beobachtet werden. Auch der bisweilen bei Ductus Botalli apertus erhobene Befund einer linksseitigen Rekurrenzlähmung kommt zwar auch bei anderen Zuständen vor, z. B. bei Mitralklappenstenose infolge starker Dohnung des linken Vorhofs (ORTNER, KRAUS) oder wahrscheinlich richtiger infolge Erweiterung der Pulmonalarterie (HOFBAUER und SCHWARZ), verdient aber doch beim Ductus Botalli apertus besonders hervorgehoben zu werden, weil eine Erweiterung des Ductus in erster Linie geeignet erscheint, den Rekurrenz an seiner Umschlagstelle unter dem Aortenbogen durch Druck zu schädigen.

In differentialdiagnostischer Hinsicht ist hier noch einmal auf die bereits erwähnten Beobachtungen hinzuweisen, in welchen auf die deutliche Verbreiterung des zweiten linken Bogens hin die Diagnose auf Ductus Botalli apertus gestellt wurde, die Autopsie aber später eine Obliteration des Ductus, dagegen andere Anomalien, am häufigsten Pulmonalklappenstenose, und distal davon eine Erweiterung der Pulmonalarterie ergab. In einem dieser Fälle (ARNHEIM) hätte die Abschwächung des zweiten Pulmonaltones vor der Fehldiagnose eines Ductus Botalli apertus bewahren können; in anderen (BURKE, DRESSLER) war dieser aber entgegen dem sonst bei Pulmonalklappenstenose üblichen Verhalten verstärkt, so daß hier große differentialdiagnostische Schwierigkeiten

bestanden. Endlich ist das ziemlich seltene gleichzeitige Vorkommen von Ductus Botalli apertus und Pulmonalstenose zu erwähnen (z. B. Sektionsfall von ABELMANN). Für die Annahme einer Pulmonalstenose ist im allgemeinen eine erhebliche, seit frühester Jugend bestehende Zyanose zu verwerthen, welche bei alleinigem Ductus Botalli apertus gewöhnlich, aber nicht immer fehlt. Für Ductus Botalli apertus spricht ein Schwirren über dem Aortenbogen und Fortleitung des systolischen Geräusches in die Karotiden, die bei reiner Pulmonalstenose vermißt wird (HOCHSINGER).

3. und 4. Auf die klinische Symptomatologie der Pulmonalstenose und des Ventrikelseptumdefekts wird später eingegangen werden (vgl. S. 84 u. 88).

5. Anscheinend mit einer gewissen Regelmäßigkeit wird eine Erweiterung der Pulmonalarterie bei folgender meines Wissens in der röntgenologischen und klinischen Literatur früher nicht erwähnten Anomalie angetroffen. Es handelt sich um eine große Defektbildung an der Vorhofseidewand von bestimmtem Charakter, welche über die gewöhnliche Ausdehnung des Foramen ovale weit hinausgeht. Gleichzeitig mit der Erweiterung der Lungenarterie ist meist Enge der Aorta, dagegen gewöhnlich kein Ventrikelseptumdefekt und kein Ductus Botalli apertus vorhanden. Nach VIERORDT scheint diese Kombination anatomisch nicht selten beobachtet zu werden. Die Sammlung des hiesigen Pathologischen Institutes enthält nicht weniger als vier gleichartige Fälle, von denen drei zu Lebzeiten in der Medizinischen Klinik beobachtet wurden. Sie sind zum Teil von ZEIDLER und JAFFÉ beschrieben. In diesen Fällen war klinisch Blässe der Haut und deutlich geringe, nicht hochgradige Zyanose, deutliche Verstärkung des zweiten Pulmonaltones, beträchtliche Verbreiterung der Herzdämpfung nach beiden Seiten und sowohl ein systolisches als ein diastolisches Geräusch links oben vom Sternum vorhanden. Die wichtigsten Daten zweier von mir auch röntgenologisch beobachteten Fälle sind folgende:

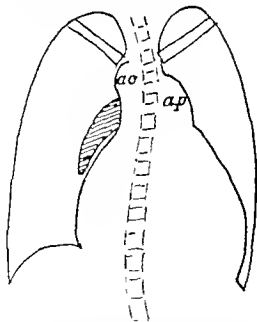


Fig. 71.

Großer kongenitaler Vorhofseptumdefekt. Sehr weite Arteria pulmonalis (a.p.) welche den stark gewölbten obersten H. Bogen bildet. Enorm erweiterte Hilausschatten. Enge Aorta (ao.), welche über den re. Bronchus hinwegzieht.

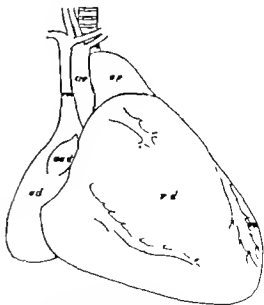


Fig. 72.

Autopsiebefund des Falles von Fig. 71. Bezeichnungen wie früher.



und bei 2.: Durchbruch eines Aneurysma aortae in die Pulmonalarterie, ist auf die WASSERMANNsche Reaktion und andere Zeichen von Lues zu achten.  
 zu 3.: Die Symptome der Pulmonalinsuffizienz sind S. 71 beschrieben.  
 Zu 4. und 5.: Bei Pulmonalarterienerweiterung infolge Narbenzug zirrhotischer Lungen und infolge Stauung im kleinen Kreislauf, z. B. bei Mitralfehlern, ergeben sich die physikalischen Symptome von selbst aus den angeführten Zuständen.

Zu B.: Unter den hier hauptsächlich zur Besprechung stehenden *angeborenen Anomalien*, die mit Erweiterung der Pulmonalarterien einhergehen, sind folgende Umstände besonders hervorzuheben:

1. Die Erweiterung der Arteria pulmonalis infolge ungleicher Teilung des Truncus arteriosus communis allein ohne weitere Anomalien ist durch kein hierfür allein besonders charakteristisches Merkmal ausgezeichnet. Gegenüber der Vereinigung mit Ductus Botalli apertus hebt HOCHSINGER hervor, daß die Fortleitung des Geräusches in die Halsadern und die Vorwölbung sowie fühlbares Schwirren des Aortenbogens fehlen.

2. *Ductus Botalli apertus*. Die physikalischen Merkmale des Ductus Botalli apertus außer der röntgenologischen Vorbuchtung des zweiten Bogens und der entsprechenden bandförmigen parasternalen Dämpfung sind:

1) Ein systolisches oder auch kontinuierliches, in die Diastole hinüberreichendes, meist lautes, sausesendes Geräusch im zweiten oder auch im dritten Interkostalraum links, sowie über dem Manubrium sterni. Das Geräusch wird in die Halgefäße und nach dem Rücken hin fortgeleitet.

2) Häufig ist mit dem Geräusch ein fühlbares Schwirren an der gleichen Stelle verbunden.

3) Ein Schwirren des Aortenbogens im Jugulum.

4) Eine Hypertrophie und gewöhnlich auch Dilatation insbesondere des rechten, vielfach aber außerdem auch des linken Ventrikels.

5) Erhebliche Verstärkung des zweiten Pulmonaltones; oft ist dieser auch fühlbar.

Auf weitere, bei Ductus Botalli apertus beschriebene Besonderheiten des Pulses, wie Verlangsamung, Pulsus paradoxus, ungleicher Puls auf beiden Seiten von Hals- und Armarterien, soll hier nicht eingegangen werden, da sie weder beim Ductus Botalli apertus besonders häufig noch hierbei allein beobachtet werden. Auch der bisweilen bei Ductus Botalli apertus erhobene Befund einer linksseitigen Rekurrenslähmung kommt zwar auch bei anderen Zuständen vor, z. B. bei Mitralklappenstenose infolge starker Dehnung des linken Vorhofs (ORTNER, KRAUS) oder wahrscheinlich richtiger infolge Erweiterung der Pulmonalarterie (HOFBAUER und SCHWARZ), verdient aber doch beim Ductus Botalli apertus besonders hervorgehoben zu werden, weil eine Erweiterung des Ductus in erster Linie geeignet erscheint, den Rekurrens an seiner Umschlagstelle unter dem Aortenbogen durch Druck zu schädigen.

In differentialdiagnostischer Hinsicht ist hier noch einmal auf die bereits erwähnten Beobachtungen hinzuweisen, in welchen auf die deutliche Verhinderung des zweiten linken Bogens hin die Diagnose auf Ductus Botalli apertus gestellt wurde, die Autopsie aber später eine Obliteration des Ductus, dagegen andere Anomalien, am häufigsten Pulmonalklappenstenose, und distal davon eine Erweiterung der Pulmonalarterie ergab. In einem dieser Fälle (ARNHEIM) hätte die Abschwächung des zweiten Pulmonaltones vor der Fehldiagnose eines Ductus Botalli apertus bewahren können; in anderen (BURKE, DRESSLER) war dieser aber entgegen dem sonst bei Pulmonalklappenstenose üblichen Verhalten verstärkt, so daß hier große differentialdiagnostische Schwierigkeiten

bestanden. Endlich ist das ziemlich seltene gleichzeitige Vorkommen von Ductus Botalli apertus und Pulmonalstenose zu erwähnen (z. B. Sektionsfall von ABELMANN). Für die Annahme einer Pulmonalstenose ist im allgemeinen eine erhebliche, seit frühester Jugend bestehende Zyanose zu verwerthen, welche bei alleinigem Ductus Botalli apertus gewöhnlich, aber nicht immer fehlt. Für Ductus Botalli apertus spricht ein Schwirren über dem Aortenbogen und Fortleitung des systolischen Geräusches in die Karotiden, die bei reiner Pulmonalstenose vermißt wird (HOCHSINGER).

3. und 4. Auf die klinische Symptomatologie der Pulmonalstenose und des Ventrikelseptumdefekts wird später eingegangen werden (vgl. S. 84 u. 88).

5. Anscheinend mit einer gewissen Regelmäßigkeit wird eine Erweiterung der Pulmonalarterie bei folgender meines Wissens in der röntgenologischen und klinischen Literatur früher nicht erwähnten Anomalie angetroffen. Es handelt sich um eine große Defektbildung an der Vorhofscheidewand von bestimmtem Charakter, welche über die gewöhnliche Ausdehnung des Foramen ovale weit hinausgeht. Gleichzeitig mit der Erweiterung der Lungenarterie ist meist Enge der Aorta, dagegen gewöhnlich kein Ventrikelseptumdefekt und kein Ductus Botalli apertus vorhanden. Nach VIERORDT scheint diese Kombination anatomisch nicht selten beobachtet zu werden. Die Sammlung des hiesigen Pathologischen Institutes enthält nicht weniger als vier gleichartige Fälle, von denen drei zu Lebzeiten in der Medizinischen Klinik beobachtet wurden. Sie sind zum Teil von ZIEGLER und JAFFÉ beschrieben. In diesen Fällen war klinisch Blässe der Haut und deutlich geringe, nicht hochgradige Zyanose, deutliche Verstärkung des zweiten Pulmonaltones, beträchtliche Verbreiterung der Herzdämpfung nach beiden Seiten und sowohl ein systolisches als ein diastolisches Geräusch links oben vom Sternum vorhanden. Die wichtigsten Daten zweier von mir auch röntgenologisch beobachteten Fälle sind folgende:

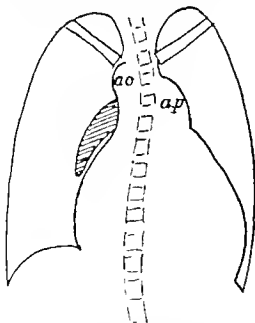


Fig. 71.

Großer kongenitaler Vorhofscheidewanddefekt. Sehr weite Arteria pulmonalis (a.p.) welche den stark gewölbten obersten h. Bogen bildet. Einem erweiterten Hiluscharakter.  
Enge Aorta (ao.), welche über den re. Bronchus hinwegzieht.

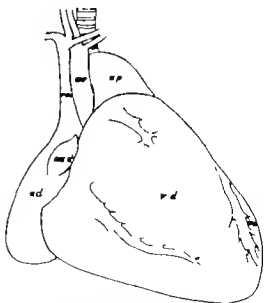


Fig. 72.

Autopsalebefund des Falles von Fig. 71.  
Bezeichnungen wie früher.

M., 22-jähriges Mädchen, von Jugend auf leicht ermüdbar, sonst nicht krank.

Befund: Blaue Gesichtsfarbe mit leichter Zyanose der Lippen und Wangen. Nasenflügelatmung. Keine Trommelschlagelfinger. Herz: Stark hebender Spitzenstoß außerhalb der Brustwarzenlinie bis fast zur vorderen Axillarlinie reichend. An der Spitze lautes systolisches Geräusch. Am linken Sternaalrand im Bereich des ersten und zweiten linken Interkostalraumes ein fühlbares Schwirren und lautes systolisches Geräusch, welches rascher ist als das an der Spitze. Außerdem daselbst ein langgezogenes diastolisches Geräusch. Zweiter Pulmonalton stark klappend. Sehr starke epigastrische Pulsation. Im Elektrokardiogramm negative Lp.-Zacke.

Röntgenuntersuchung (siehe Tafel II, Figur 6 u. Figur 71): Herz nach rechts und links stark verbreitert. Linkskonvexe Skoliose der oberen, rechtskonvexe der unteren Brustwirbelsäule. Herzhäute verstrichen. Ziemlich stark vorspringender Pulmonalbogen. Ein Aortenknopf ist links von der Wirbelsäule nicht sichtbar, dagegen rechts ein kleiner Knopfschatten innerhalb des rechten Schlüsselbeinansatzes. Die Lungenfelder sind von enormen Gefäßschatten durchsetzt. Der rechte Hiliusschatten ist weit über walnußgroß, er geht auf Aufnahme bei sagittalem Strahlengange in den Herzschaten über. Deshalb ist seine obere Breite hierbei nicht genau zu bestimmen. Dagegen hebt er sich bei leichter Drehung nach links von

dem Herzschaten durch das dazwischen hervortretende Bronchiallumen ab und ist hier 20 mm breit. Herzmaße auf 2 m-Platte: L. = 17,5; M.r. = 7,0; M.l. = 10,8; T. = 17,8; Br. = 9,7 und 7,0 = 16,7.

Antopalebefund: Großer Vorhofseptumdefekt mit mächtiger Erweiterung beider Vorhöfe. Starke Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels. Erweiterung der Pulmonalis und ihrer Äste. Ring der Aorta, welche über den rechten Bronchus verläuft (vgl. Fig. 72).

Ein weiterer Fall, den ich in der 1. Auflage als kongenitalen Herzfehler mit Erweiterung der Arteria pulmonalis an Stamm und Ästen abgebildet (vgl. Fig. 73) und bei dem ich die übliche Annahme eines Ductus Botalli apertus erwogen, aber selbst Zweifel daran geltend gemacht hatte, ist inzwischen ad exitum gekommen. Die Sektion ergab einen großen Vorhofseptumdefekt in Größe von etwa zwei Querfingern, sehr starke Erweiterung des rechten Vorhofs und enorme Dilatation und Hypertrophie des rechten Ventrikels, welcher den ganzen linken Herzrand bis zur Spitze hin bildete. Der linke Ventrikel und der linke Vorhof waren nicht oder kaum vergrößert und lagen bei der Ansicht von vorn einschließlich des linken Herzhorns hinter dem rechten Herzen verborgen. Die Pulmonalarterie war an Stamm und Ästen auf die doppelte Breite des Aortenumfangs erweitert. Ebenso waren sämtliche Äste der Pulmonalarterie sehr stark dilatiert (Hiliusschatten). Keine vergrößerten Bronchialdrüsen!

Fig. 73.

Großer kongenitaler Vorhofseptumdefekt (Sektion). Erweiterung der Arteria pulmonalis (Stamm und Äste = Hiliusschatten). Bei Durchleuchtung sehr deutliche Eigenpulsation der Hiliusschatten.

Außerdem wurde eine leichte Mitralsuffizienz festgestellt. Da diese wahrscheinlich nach der vor 8 Jahren hergestellten Röntgenaufnahme im Anschluß an einen erst einige Jahre später erstmalig durchgemachten Gelenkrheumatismus aufgetreten war, kommt sie für die Erklärung der Herzkonfiguration in diesem Röntgenbilde wohl nicht in Betracht. Dagegen bedeutet die Kombination von einer Mitralsuffizienz mit einem Vorhofseptumdefekt an sich ein wesentliches Kreblaufhinderndes, indem das im linken Vorhof sich anstauende Blut in verstärktem Maße in den rechten Vorhof hinüberfließt und zu einer Mehrbelastung des rechten Herzens führt. Dementsprechend hatten sich auch die bei der ersten Aufnahme nur geringen Herzbeschwerden nach dem Gelenkrheumatismus bedeutend verstärkt und es war eine starke Zunahme der Herzverbreiterung nach rechts und zuletzt eine auch autopsisch nachgewiesene relative Trikuspidalsuffizienz hinzugegetreten.



1. Ductus Botalli apertus? Weite Arteria pulmonalis (Pfeil)



2. Ductus Botalli apertus? Weite Arteria pulmonalis (Pfeil)



3. Pulmonalstenose und Ventrikelseptumdefekt (Sektion)



4. Pulmonalstenose und Ventrikelseptumdefekt und hohe Rechtslage der Aorta (Pfeil) (Sektion)  
Links oben Beginn der scoliotischen Wirbelsäule



5. Vorhofseptumdefekt. Weite Arteria pulmonalis (Pfeil), hohe Rechtslage der Aorta (Sektion)  
Unter dem rechten Schlüsselbein liegt schmaler Aortenbogen



6. Stenose am Isthmus aortae  
Bei Pfeil Aorta ascendens angedeutet

M., 22jähriges Mädchen, von Jugend an leicht ermüdbar, sonst nicht krank.

Befund: Blasser Gesichtsfarbe mit leichter Zyanose der Lippen und Wangen. Nasenflügelatmung. Keine Trommelschlagelfinger. Herz: Stark hebender Spitzenstoß außerhalb der Brustwarzenlinie bis fast zur vorderen Axillarlinie reichend. An der Spitze lautes systolisches Geräusch. Am linken Sternaalrand im Bereich des ersten und zweiten linken Interkostalraumes ein fühlbares Schwirren und lautes systolisches Geräusch, welches rauher ist als das an der Spitze. Außerdem daselbst ein langgezogenes diastolisches Geräusch. Zweiter Pulmonalton stark klappend. Sehr starke epigastrische Pulsation. Im Elektrokardiogramm negative I.p.-Zacke.

Röntgenuntersuchung (siehe Tafel II, Figur 6 u. Figur 71): Herz nach rechts und links stark verbreitert. Linkskonvexe Skoliose der oberen, rechtikonvexe der unteren Brustwirbelsäule. Herztastilo verstrichen. Ziemlich stark vorspringender Pulmonalbogen. Ein Aortenknopf ist links von der Wirbelkule nicht sichtbar, dagegen rechts ein kleiner Knopfschatten innerhalb des rechten Schlüsselbeinansatzes. Die Lungenfelder sind von enormen Gefäßschatten durchsetzt. Der rechte Hilusschatten ist weit über walnußgroß, er geht auf Aufnahme bei sagittalem Strahlengange in den Herzschaten über. Deshalb ist seine obere Breite hierbei nicht genau zu bestimmen. Dagegen hebt er sich bei leichter Drehung nach links von

dem Herzschaten durch das dazwischen hervortretende Bronchiallumen ab und ist hier 29 mm breit. Herzmaße auf 8 m-Platte: L. = 17,5; M.L. = 7,0; M.L. = 10,8; T. = 17,8; Br. = 9,7 und 7,0 = 16,7.

Autopsiebefund: Großer Vorhofseptumdefekt mit mächtiger Erweiterung beider Vorhöfe. Starke Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels. Erweiterung der Pulmonalis und ihrer Äste. Enge der Aorta, welche über den rechten Bronchus verläuft (vgl. Fig. 78).

Ein weiterer Fall, den ich in der 1. Auflage als kongenitalen Herzfehler mit Erweiterung der Arteria pulmonalis an Stamm und Ästen abgebildet (vgl. Fig. 73) und bei dem ich die übliche Annahme eines Ductus Botalli apertus erwogen, aber selbst Zweifel daran geltend gemacht hatte, ist inzwischen ad exitum gekommen. Die Sektion ergab einen großen Vorhofseptumdefekt in Größe von etwa zwei Querfingern, sehr starke Erweiterung des rechten Vorhofs und enorme Dilatation und Hypertrophie des rechten Ventrikels, welcher den ganzen linken Herzrand bis zur Spitze hin bildete. Der linke Ventrikel und der linke Vorhof waren nicht oder kaum vergrößert und lagen bei der Ansicht von vorn einschließend des linken Herzhorns hinter dem rechten Herzen verborgen. Die Pulmonalarterie war an Stamm und Ästen auf die doppelte Breite des Aortenumfanges erweitert. Ebenso waren sämtliche Äste der Pulmonalarterie sehr stark dilatiert (Hilusschatten). Keine vergrößerten Bronchialdrüsen!



Fig. 78.

Großer kongenitaler Vorhofseptumdefekt (Sektion). Erweiterung der Arteria pulmonalis (Stamm und Äste = Hilusschatten). Bei Durchleuchtung sehr deutliche Eigenpulsation der Hilusschatten.

Außerdem wurde eine leichte Mitralklappeninsuffizienz festgestellt. Da diese wahrscheinlich nach der vor 8 Jahren hergestellten Röntgenaufnahme im Anschluß an einen erst einige Jahre später erstmalig durchgemachten Gelenkrheumatismus aufgetreten war, kommt sie für die Erklärung der Herzkongfiguration in diesem Röntgenbilde wohl nicht in Betracht. Dagegen bedeutet die Kombination von einer Mitralklappeninsuffizienz mit einem Vorhofseptumdefekt an sich ein wesentliches Kreislaufhindernis, indem das im linken Vorhof sich ansammelnde Blut in verstärktem Maße in den rechten Vorhof hintorströmt und zu einer Mehrbelastung des rechten Herzens führt. Dementsprechend hatten sich auch die bei der ersten Aufnahme nur geringen Herzbeschwerden nach dem Gelenkrheumatismus bedeutend verstärkt und es war eine starke Zunahme der Herzvergrößerung nach rechts und zuletzt eine auch autopsisch nachgewiesene relative Trikuspidalklappeninsuffizienz hinzugekommen.

Aus der vorstehenden Übersicht über die verschiedenen Anomalien, die mit Erweiterung der Pulmonalarterie vergesellschaftet vorkommen, geht die große Bedeutung ihres röntgenologischen Nachweises hervor. Die Zahl der in der Literatur beschriebenen Fälle ist bereits nicht ganz unbedeutend. Ihnen kann ich aus der eigenen Erfahrung etwa 15 Fälle mit Erweiterung des Pulmonalbogens hinzufügen. Diese machen unter den von mir überhaupt gesehenen angeborenen Herzfehlern, welche allerdings meist Erwachsene betrafen, ungefähr ein Drittel bis fast die Hälfte aus, was weiterhin die Wichtigkeit dieses leicht erkennbaren Zeichens beleuchtet.

Zusammenfassend ist über die selbst beobachteten 15 Fälle zu berichten, daß es sich fast ausnahmslos um gut entwickelte Erwachsene handelte, von denen nur ein Teil über Herzbeschwerden klagte; eine erhebliche Zyanose und Trommelschlagelfinger fehlten in allen Fällen mit einer Ausnahme, die später besonders besprochen werden soll (vgl. S. 82). Dagegen war meist eine leichte bläulich-rote Färbung von Lippen und Wangen deutlich zu bemerken. Die physikalischen Befunde am Herzen und an den Gefäßen waren zwar nicht in allen Fällen gleichartig und insbesondere nicht in gleicher Stärke vorhanden. Doch war allen eine bandartige GERHARDTSCHE parasternale Dämpfungsfigur oder ein mehr oder minder lautes systolisches, selten auch diastolisches Geräusch im zweiten, bisweilen auch im dritten Interkostalraum links, nahe dem Sternum, und eine deutliche, oft erhebliche Verstärkung des zweiten Pulmonaltones gemeinsam. In etwa einem Drittel der Fälle war an der Stelle des Geräuschmaximums im zweiten Interkostalraum links ein Schwirren fühlbar. Die Hörbarkeit des Geräusches erstreckte sich meist über die ganze Herzgegend, oft war das Geräusch auch am Rücken hörbar. Dagegen habe ich eine deutliche besondere Fortleitung in die Karotiden meist vermißt. In einem erheblichen Teil der Fälle war eine linkskonvexe Skoliose der oberen und eine entsprechende geringe rechtskonvexe Skoliose der unteren Brustwirbelsäule vorhanden, auf welche FORSCHBACH und KOŁOCZEK bei Ductus Botalli apertus aufmerksam gemacht haben. Diese kommt aber nach meinen Erfahrungen auch bei anderen kongenitalen Herzfehlern anscheinend ziemlich häufig vor, z. B. weise ich auf die drei selbst beobachteten Fälle mit Rechtslage der Aorta hin (s. S. 85 und 94).

Die Röntgenuntersuchung zeigte in allen Fällen eine markante, bisweilen eine sehr erhebliche Vorwölbung des Pulmonalbogens, die sowohl im geraden als besonders im ersten schrägen Durchmesser deutlich zum Ausdruck kam. Im Gegensatz dazu erschien der Aortenbogen fast durchweg enger als gewöhnlich und seine Schattentiefe geringer als die des Pulmonalbogens. Das Herz war in den meisten Fällen allseitig vergrößert, schräg gestellt, mit verstrichener Herzsilhouette, wie bei einer sogenannten Mitralkonfiguration.

Als weiteres markantes Kennzeichen aller dieser Fälle hebe ich die außerordentliche Breite und Tiefe der Hilusschatten hervor. Die Breite des rechten Hilusschattens, dicht unterhalb seiner Krümmung gemessen, betrug selten unter 20, sogar bis 32 mm gegenüber der normalen Durchschnittszahl von 13 mm. In vielen Fällen zeigten die Hilusschatten deutliche Eigenpulsation, welche durch die Verbreiterung nach beiden Seiten und eine systolische Vertiefung des Schattens von einer mitgeteilten Pulsation wohl unterschieden werden konnte. An sich ist die Erweiterung der Hilusschatten nicht als besonderes Symptom aufzufassen, sondern bei nachgewiesener Erweiterung der Pulmonalarterie für den eine selbstverständliche Erscheinung, der sich darüber klar geworden ist, daß die Hilusschatten im wesentlichen von den Pulmonalarterienästen gebildet werden, wie später näher auseinandergesetzt



Aus der vorstehenden Übersicht über die verschiedenen Anomalien, die mit Erweiterung der Pulmonalarterie vorgescellschaftet vorkommen, geht die große Bedeutung ihres röntgenologischen Nachweises hervor. Die Zahl der in der Literatur beschriebenen Fälle ist bereits nicht ganz unbeträchtlich. Ihnen kann ich aus der eigenen Erfahrung etwa 15 Fälle mit Erweiterung des Pulmonalbogens hinzufügen. Diese machen unter den von mir überhaupt gesehenen angeborenen Herzfehlern, welche allerdings meist Erwachsene betrafen, ungefähr ein Drittel bis fast die Hälfte aus, was weiterhin die Wichtigkeit dieses leicht erkennbaren Zeichens beleuchtet.

Zusammenfassend ist über die selbst beobachteten 15 Fälle zu berichten, daß es sich fast ausnahmslos um gut entwickelte Erwachsene handelte, von denen nur ein Teil über Herzbeschwerden klagte; eine erhebliche Zyanose und Trommelschlägelfinger fehlten in allen Fällen mit einer Ausnahme, die später besonders besprochen werden soll (vgl. S. 82). Dagegen war meist eine leichte bläulich-rote Färbung von Lippen und Wangen deutlich zu bemerken. Die physikalischen Befunde am Herzen und an den Gefäßen waren zwar nicht in allen Fällen gleichartig und insbesondere nicht in gleicher Stärke vorhanden. Doch war allen eine bandartige GERHARDTSche parasternale Dämpfungsfigur oder ein mehr oder minder lautes systolisches, selten auch diastolisches Geräusch im zweiten, bisweilen auch im dritten Interkostalraum links, nahe dem Sternum, und eine deutliche, oft erhebliche Verstärkung des zweiten Pulmonaltones gemeinsam. In etwa einem Drittel der Fälle war an der Stelle des Geräuschmaximums im zweiten Interkostalraum links ein Schwirren fühlbar. Die Hörbarkeit des Geräusches erstreckte sich meist über die ganze Herzgegend, oft war das Geräusch auch am Rücken hörbar. Dagegen habe ich eine deutliche besondere Fortleitung in die Karotiden meist vermißt. In einem erheblichen Teil der Fälle war eine linkskonvexe Skoliose der oberen und eine entsprechende geringe rechtskonvexe Skoliose der unteren Brustwirbelsäule vorhanden, auf welche FORSCHBACH und KOŁOZSEK bei Ductus Botalli apertus aufmerksam gemacht haben. Diese kommt aber nach meinen Erfahrungen auch bei anderen kongenitalen Herzfehlern anscheinend ziemlich häufig vor, z. B. weise ich auf die drei selbst beobachteten Fälle mit Rechtslage der Aorta hin (s. S. 85 und 94).

Die Röntgenuntersuchung zeigte in allen Fällen eine markante, bisweilen eine sehr erhebliche Vorwölbung des Pulmonalbogens, die sowohl im geraden als besonders im ersten schrägen Durchmesser deutlich zum Ausdruck kam. Im Gegensatz dazu erschien der Aortenbogen fast durchweg enger als gewöhnlich und seine Schattentiefe geringer als die des Pulmonalbogens. Das Herz war in den meisten Fällen allseitig vergrößert, schräg gestellt, mit verstrichener Herztaile, wie bei einer sogenannten Mitralkonfiguration.

Als weiteres markantes Kennzeichen aller dieser Fälle hebe ich die außerordentliche Breite und Tiefe der Hilusschatten hervor. Die Breite des rechten Hilusschattens, dicht unterhalb seiner Krümmung gemessen, betrug selten unter 20, sogar bis 32 mm gegenüber der normalen Durchschnittszahl von 13 mm. In vielen Fällen zeigten die Hilusschatten deutliche Eigenpulsation, welche durch die Verbreiterung nach beiden Seiten und eine systolische Vertiefung des Schattens von einer mitgeteilten Pulsation wohl unterschieden werden konnte. An sich ist die Erweiterung der Hilusschatten nicht als besonderes Symptom aufzufassen, sondern bei nachgewiesener Erweiterung der Pulmonalarterie für den selbstverständlichen Erscheinung, der sich darüber klar geworden ist, daß die Hilusschatten im wesentlichen von den Pulmonalarterienästen gebildet werden, wie später näher auseinandergesetzt





Aus der vorstehenden Übersicht über die verschiedenen Anomalien, die mit Erweiterung der Pulmonalarterie vergesellschaftet vorkommen, geht die große Bedeutung ihres röntgenologischen Nachweises hervor. Die Zahl der in der Literatur beschriebenen Fälle ist bereits nicht ganz unbeträchtlich. Ihnen kann ich aus der eigenen Erfahrung etwa 15 Fälle mit Erweiterung des Pulmonalbogens hinzufügen. Diese machen unter den von mir überhaupt gesehenen angeborenen Herzfehlern, welche allerdings meist Erwachsene betrafen, ungefähr ein Drittel bis fast die Hälfte aus, was weiterhin die Wichtigkeit dieses leicht erkennbaren Zeichens beleuchtet.

Zusammenfassend ist über die selbst beobachteten 15 Fälle zu berichten, daß es sich fast ausnahmslos um gut entwickelte Erwachsene handelte, von denen nur ein Teil über Herzbeschwerden klagte; eine erhebliche Zyanose und Trommelschlägelfinger fehlten in allen Fällen mit einer Ausnahme, die später besonders besprochen werden soll (vgl. S. 82). Dagegen war meist eine leichte bläulich-rote Färbung von Lippen und Wangen deutlich zu bemerken. Die physikalischen Befunde am Herzen und an den Gefäßen waren zwar nicht in allen Fällen gleichartig und insbesondere nicht in gleicher Stärke vorhanden. Doch war allen eine bandartige GERHARDTSCHE parasternale Dämpfungsfigur oder ein mehr oder minder lautes systolisches, selten auch diastolisches Geräusch im zweiten, bisweilen auch im dritten Interkostalraum links, nahe dem Sternum, und eine deutliche, oft erhebliche Verstärkung des zweiten Pulmonaltones gemeinsam. In etwa einem Drittel der Fälle war an der Stelle des Geräuschmaximums im zweiten Interkostalraum links ein Schwirren fühlbar. Die Hörbarkeit des Geräusches erstreckte sich meist über die ganze Herzgegend, oft war das Geräusch auch am Rücken hörbar. Dagegen habe ich eine deutliche besondere Fortleitung in die Karotiden meist vermißt. In einem erheblichen Teil der Fälle war eine linkskonvexe Skoliose der oberen und eine entsprechende geringe rechtskonvexe Skoliose der unteren Brustwirbelsäule vorhanden, auf welche FORSCHBACH und KOLOCZEK bei Ductus Botalli apertus aufmerksam gemacht haben. Diese kommt aber nach meinen Erfahrungen auch bei anderen kongenitalen Herzfehlern anscheinend ziemlich häufig vor, z. B. weise ich auf die drei selbst beobachteten Fälle mit Rechtslage der Aorta hin (s. S. 85 und 94).

Die Röntgenuntersuchung zeigte in allen Fällen eine markante, bisweilen eine sehr erhebliche Verbuchung des Pulmonalbogens, die sowohl im geraden als besonders im ersten schrägen Durchmesser deutlich zum Ausdruck kam. Im Gegensatz dazu erschien der Aortenbogen fast durchweg enger als gewöhnlich und seine Schattentiefe geringer als die des Pulmonalbogens. Das Herz war in den meisten Fällen allseitig vergrößert, schräg gestellt, mit verstrichener Herzaille, wie bei einer sogenannten Mitralkonfiguration.

Als weiteres markantes Kennzeichen aller dieser Fälle hebe ich die außerordentliche Breite und Tiefe der Hilusschatten hervor. Die Breite des rechten Hilusschattens, dicht unterhalb seiner Krümmung gemessen, betrug selten unter 20, sogar bis 32 mm gegenüber der normalen Durchschnittszahl von 13 mm. In vielen Fällen zeigten die Hilusschatten deutliche Eigenpulsation, welche durch die Verbreiterung nach beiden Seiten und eine systolische Vertiefung des Schattens von einer mitgeteilten Pulsation wohl unterschieden werden konnte. An sich ist die Erweiterung der Hilusschatten nicht als besonderes Symptom aufzufassen, sondern bei nachgewiesener Erweiterung der Pulmonalarterie für den eine selbstverständliche Erscheinung, der sich darüber klar geworden ist, daß die Hilusschatten im wesentlichen von den Pulmonalarterienästen gebildet werden, wie später näher auseinandergesetzt



Fig. 76.

Pulmonalstenose (und kleiner Kammersehwanddefekt).

Autopsische Kontrolle. Stelle Schnägelstellung des Herzens. Hochstehender re. Vorhof. Lungensarkom.

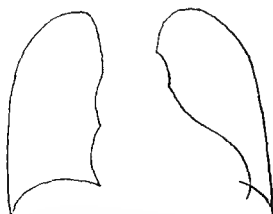


Fig. 77.

Pulmonalstenose und Ventrikelseptumdefekt mit reitender Aorta.

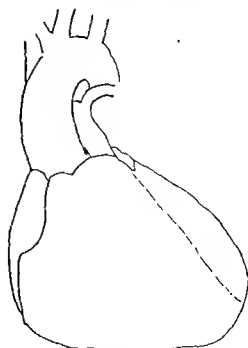


Fig. 78.

Autopsiebefund zu Fall von Fig. 77.

und die Erweiterung des Pulmonalbogens mehr für die reine oder annähernd reine Pulmonalstenose, dagegen die quere Herzlage mit tief einspringender Herzbucht für die häufigere Kombination mit Ventrikelseptumdefekt und reitender Aorta zu sprechen. Doch ist das Material noch zu klein, um hieraus sichere Schlüsse ableiten zu können, und bedarf weiterer Ergänzung.

1. H., 31 Jahre, Zyanose. Trommelschlägelfinger und -zehen. An der Pulmonalis langgezogenes, schabendes, systolisches Geräusch. Zweiter Pulmonalton nur schwach angedeutet. Das systolische Geräusch ist auch über dem ganzen Herzen hörbar.

Röntgenbild: Schmales, steil gestelltes Herz ohne Verbreiterung. Der rechte Vorhof ist hinaufgerückt, so daß rechts darunter der gerade Schatten der Vena cava inferior sichtbar ist. L. = 18,0; M.r. = 4,5; M.l. = 7,1.

Tod infolge Lungentuberkulose.

Autopsie: Sehr schwere Stenose des Ostium pulmonale. Kleiner Kammerseptumwanddefekt. Sehr starke Hypertrophie des rechten Ventrikels, von dem die ganze Spitze gebildet wird. Conus pulmonalis verjüngt sich plötzlich, ist vor dem Ostium ganz eng. Das Herz ist herumgedreht, so daß die ganz vordere Fläche von dem rechten Ventrikel eingenommen wird. Rechter Vorhof etwas erweitert. Linker Vorhof sehr klein. Arteria pulmonalis sehr schmal, Aorta gleichfalls sehr schmal. Ausgedehnte Lungentuberkulose (Fig. 76).

2. L., 21 Jahre. Schwerste Zyanose. Starkes Trommelschlägelfinger und -zehen. Herzdämpfung nach rechts und links verbreitert. Über dem ganzen Herzen dumpfes systolisches Geräusch. Kein lautes Geräusch über der Pulmonalis. (Befund kurz vor dem Tode des sterbend eingeliefertten Mannes.)

Röntgenbild: (10 Minuten nach dem Tode. Leiche in Bauchlage. Entförmung 150 cm.) Herz schräg bis quergestellt, linker unterer Herzbogen stark gerundet. Rechter Vorhofsbogen etwas, aber nicht sehr erheblich, gewölbt. Aorta ascendens überragt rechts eben randbildend die Wirbelsäule. Tiefe Herzbucht. Unter dem an normaler Stelle links gelegenen Aortenknopf ist kein Pulmonalbogen sichtbar. L. = 17,5; M.r. = 5,5; M.l. = 11,8 (Fig. 77).

Autopsiebefund: Kongenitale Pulmonalstenose. Conus pulmonalis eingeengt. Pulmonalklappen hymenartig miteinander verwachsen, in der Mitte ein kleines Loch. Kammerseptumdefekt, auf dem die Aorta reitet. Hypertrophie und Dilatation beider Ventrikel, hauptsächlich des rechten. Rechter Vorhof weit, linker Vorhof ganz klein, liegt völlig hinter der Herzsilhouette; nur das Herzohr ragt in Daumennagelgröße neben dem linken Ventrikel hervor. Der linke Ventrikel liegt weit vor und bildet bis zur Spitze die ganze linke Begrenzung des Herzens. Die Spitze wird von beiden Ventrikeln gebildet. Die Vena cava ist auffallend prall gefüllt. Im Herzbeutel 50 ccm Flüssigkeit (Fig. 78).

8. Sch., 15 Jahre. Zyanose. Hämoglobingehalt 188%. Erythrocyten 9800000. Ausgeprägte Trommelschlägelfinger. Spitzentast außerhalb der Brustwarzenlinie. Lautes, langgezogenes Geräusch über der Pulmonalis, das über dem übrigen Herzen viel leiser ist.

Röntgenbild (vor der später hinzutretenden Lungentuberkulose aufgenommen): Herz schräg gestellt mit Neigung zur Querlage, etwas nach links verbreitert. L. = 15,5; M.r. = 5,0; M.l. = 9,2, Br. = 6,4 + 4,2 = 10,6. Aortenknopf links von der Wirbelsäule schwach, aber deutlich vorspringend. Darunter starke Einkerbung, in welcher der linke Hilausschatten auffallend freiliegt. Pulmonalbogen nicht deutlich sichtbar, jedenfalls nicht vorgebuchtet. Höchstens ist eine gerade Linie im Grund der starken Einkerbung zwischen Aortenknopf



Fig. 79.

Pulmonalstenose u. Ventrikelseptumdefekt mit reitender Aorta.

Gedrungene Hilausschatten (enge Arteria pulmonalis). Anteroposteriöres Kontrollbild.



Fig. 76.

Pulmonalstenose (und kleiner Kammerscheidewanddefekt).

Autopsische Kontrolle. Stelle Schrägstellung des Herzens. Hochstehender re. Vorhof, Lungentuberkulose.

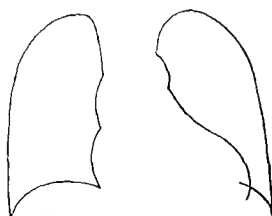


Fig. 77.

Pulmonalstenose und Ventrikelseptumdefekt mit reitender Aorta.

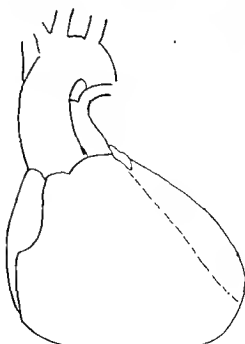


Fig. 78.

Autopsiebefund zu Fall von Fig. 77.

und die Erweiterung des Pulmonalbogens mehr für die reine oder annähernd reine Pulmonalstenose, dagegen die quere Herzlage mit tief einspringender Herzbucht für die häufigere Kombination mit Ventrikelseptumdefekt und reitender Aorta zu sprechen. Doch ist das Material noch zu klein, um hieraus sichere Schlüsse ableiten zu können, und bedarf weiterer Ergänzung.

1. H., 21 Jahre, Zyanose. Trommelschlägelfinger und -zehen. An der Pulmonalis langgezogenes, schabendes, systolisches Geräusch. Zweiter Pulmonalton nur schwach angedeutet. Das systolische Geräusch ist auch über dem ganzen Herzen hörbar.

Röntgenbild: Schmales, steil gestelltes Herz ohne Verbreiterung. Der rechte Vorhof ist hinaufgerückt, so daß rechts darunter der gerade Schatten der Vena cava inferior sichtbar ist. L. = 18,0; M.r. = 4,5; M.L. = 7,1.

Tod infolge Lungentuberkulose.

Autopsie: Sehr schwere Stenose des Ostium pulmonale. Kleiner Kammerseidewanddefekt. Sehr starke Hypertrophie des rechten Ventrikels, von dem die ganze Spitze gebildet wird. Conus pulmonalis verjüngt sich plötzlich, ist vor dem Ostium ganz eng. Das Herz ist herumgedreht, so daß die ganze vordere Fläche von dem rechten Ventrikel eingenommen wird. Rechter Vorhof etwas erweitert. Linker Vorhof sehr klein. Arteria pulmonalis sehr schmal, Aorta gleichfalls sehr schmal. Ausgedehnte Lungentuberkulose (Fig. 70).

2. L., 21 Jahre. Schwerste Zyanose. Starke Trommelschlägelfinger und -zehen. Herzdämpfung nach rechts und links verbreitert. Über dem ganzen Herzen dumpfes systolisches Geräusch. Kein lautes Geräusch über der Pulmonalis. (Befund kurz vor dem Tode des sterbend eingelieferten Mannes.)

Röntgenbild: (10 Minuten nach dem Tode. Leiche in Bauchlage. Entfernung 160 cm.) Herz schräg bis quergestellt, linker unterer Herzbogen stark gerundet. Rechter Vorhofsbogen etwas, aber nicht sehr erheblich, gewölbt. Aorta ascendens überragt rechts eben randbildend die Wirbelsäule. Tiefe Herzbucht. Unter dem an normaler Stelle links gelegenen Aortenknopf ist kein Pulmonalbogen sichtbar. L. = 17,8; M.r. = 5,5; M.L. = 11,8 (Fig. 77).

Autopsiebefund: Kongenitale Pulmonalstenose. Conus pulmonalis eingeengt. Pulmonalklappen hymenartig miteinander verwachsen, in der Mitte ein kleines Loch. Kammerseptumdefekt, auf dem die Aorta reitet. Hypertrophie und Dilatation beider Ventrikel, hauptsächlich des rechten. Rechter Vorhof weit, linker Vorhof ganz klein, liegt völlig hinter der Herzklappe; nur das Herzkorn ragt in Daumennagelgröße neben dem linken Ventrikel hervor. Der linke Ventrikel liegt weit vor und bildet bis zur Spitze die ganze linke Begrenzung des Herzens. Die Spitze wird von beiden Ventrikeln gebildet. Die Vena cava ist auffallend prall gefüllt. Im Herzbentel 60 ccm Flüssigkeit (Fig. 78).

3. Sch., 15 Jahre. Zyanose. Hämoglobingehalt 188%. Erythrozyten 9800000. Ausgeprägte Trommelschlägelfinger. Spitzenstoß außerhalb der Brustwarzenlinie. Lautes, langgezogenes Geräusch über der Pulmonalis, das über dem übrigen Herzen viel leiser ist.

Röntgenbild (vor der später hinzutretenden Lungentuberkulose aufgenommen): Herz schräg gestellt mit Neigung zur Querlage, etwas nach links verbreitert. L. = 15,5; M.r. = 5,0; M.L. = 9,2. Br. = 6,4 + 4,2 = 10,6. Aortenknopf links von der Wirbelsäule schwach, aber deutlich vorgeprägt. Darunter starke Einkerbung, in welcher der linke Hiliusschatten auffallend freiliegt. Pulmonalbogen nicht deutlich sichtbar, jedenfalls nicht vorgebuchtet. Höchstens ist eine gerade Linie im Grund der starken Einkerbung zwischen Aortenknopf



Fig. 79.

Pulmonalstenose u. Ventrikelseptumdefekt mit reitender Aorta.

Geringe Hiliusschatten (enge Arteria pulmonalis). Autopsische Kontrolle.

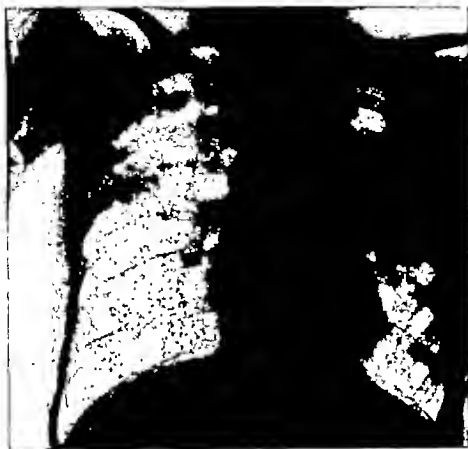


Fig. 76.

Pulmonalstenose (und kleiner Kammerscheidewanddefekt).

Anteroposteriore Kontrolle. Starke Schrägstellung des Herzens. Hochstehender re. Vorhof, Lungentuberkulose.

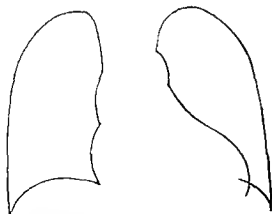


Fig. 77.

Pulmonalstenose und Ventrikelseptumdefekt mit reitender Aorta.

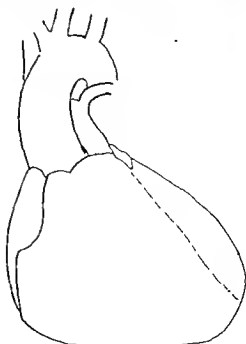


Fig. 78.

Autopsiebefund zu Fall von Fig. 77.

und die Erweiterung des Pulmonalbogens mehr für die reine oder annähernd reine Pulmonalstenose, dagegen die quere Herzlage mit tief einspringender Herzabucht für die häufigere Kombination mit Ventrikelseptumdefekt und reitender Aorta zu sprechen. Doch ist das Material noch zu klein, um hieraus sichere Schlüsse ableiten zu können, und bedarf weiterer Ergänzung.

1. H., 21 Jahre, Zyanose. Trommelschlägellinger und -zehen. An der Pulmonalis langgezogenes, schabendes, systolisches Geräusch. Zweiter Pulmonalton nur schwach andeutend. Das systolische Geräusch ist auch über dem ganzen Herzen hörbar.

Röntgenbild: Schmales, steil gestelltes Herz ohne Verbreiterung. Der rechte Vorhof ist hinaufgerückt, so daß rechts darunter der gerade Schatten der Vena cava inferior sichtbar ist. L. = 13,0; M.r. = 4,5; M.l. = 7,1.

Tod infolge Lungentuberkulose.

Autopsie: Sehr schwere Stenose des Ostium pulmonale. Kleiner Kammerseidewanddefekt. Sehr starke Hypertrophie des rechten Ventrikels, von dem die ganze Spitze gebildet wird. Conus pulmonalis verjüngt sich plötzlich, ist vor dem Ostium ganz eng. Das Herz ist herumgedreht, so daß die ganze vordere Fläche von dem rechten Ventrikel eingenommen wird. Rechter Vorhof etwas erweitert. Linker Vorhof sehr klein. Arteria pulmonalis sehr schmal, Aorta gleichfalls sehr schmal. Ausgedehnte Lungentuberkulose (Fig. 70).

2. L., 21 Jahre. Schwerste Zyanose. Starke Trommelschlägellinger und -zehen. Herzdämpfung nach rechts und links verbreitert. Über dem ganzen Herzen dumpfes systolisches Geräusch. Kein lautes Geräusch über der Pulmonalis. (Befund kurz vor dem Tode des stehend eingelieferten Mannes.)

Röntgenbild: (10 Minuten nach dem Tode. Leiche in Bauchlage. Entfernung 160 cm.) Herz schräg bis quer gestellt, linker unterer Herzbogen stark gerundet. Rechter Vorhofsbogen etwas, aber nicht sehr erheblich, gewölbt. Aorta ascendens überragt rechts eben randbildend die Wirbelsäule. Tiefe Herzabucht. Unter dem an normaler Stelle links gelegenen Aortenknopf ist kein Pulmonalbogen sichtbar. L. = 17,8; M.r. = 5,5; M.l. = 11,8 (Fig. 77).

Autopsiebefund: Kongenitale Pulmonalstenose. Conus pulmonalis eingesengt. Pulmonalklappen hymenartig miteinander verwachsen, in der Mitte ein kleines Loch. Kammerseptumdefekt, auf dem die Aorta reitet. Hypertrophie und Dilatation beider Ventrikel, hauptsächlich des rechten. Rechter Vorhof weit, linker Vorhof ganz klein, liegt völlig hinter der Herzhaut; nur das Herzohr ragt in Daumennagelgröße neben dem linken Ventrikel hervor. Der linke Ventrikel liegt weit vor und bildet bis zur Spitze die ganze linke Begrenzung des Herzens. Die Spitze wird von beiden Ventrikeln gebildet. Die Vena cava ist auffallend prall gefüllt. Im Herzbeutel 50 ccm Flüssigkeit (Fig. 78).

8. Sch., 15 Jahre. Zyanose. Hämoglobingehalt 183%. Erythrocyten 9800000. Ausgeprägte Trommelschlägellinger. Spitzrennstöß außerhalb der Brustwarzenlinie. Lautes, langgezogenes Geräusch über der Pulmonalis, das über dem übrigen Herzen viel leiser ist.

Röntgenbild (vor der später hinzutretenden Lungentuberkulose aufgenommen): Herz schräg gestellt mit Neigung zur Querlage, etwas nach links verbreitert. L. = 15,5; M.r. = 5,0; M.l. = 9,2. Br. = 6,4 + 4,8 = 10,8. Aortenknopf links von der Wirbelsäule schwach, aber deutlich vorspringend. Darunter starke Einkerbung, in welcher der linke Hilusschatten auffallend freiliegt. Pulmonalbogen nicht deutlich sichtbar, jedenfalls nicht vorgebuchtet. Höchstens ist eine gerade Linie im Grund der starken Einkerbung zwischen Aortenknopf



Fig. 70.

Pulmonalstenose u. Ventrikelseptumdefekt mit reitender Aorta.

Geringe Hilusschatten (wegen Arteria pulmonalis). Autopsische Kontrolle.



wurde zuerst von DENEKE an einem röntgenologisch und klinisch genau untersuchten, bereits im Leben diagnostizierten, später autopsisch bestätigten Fall von Ventrikelseptumdefekt mit Transposition der großen Gefäße gemacht. Bestätigungen von GROEDEL, »in denen nur auf den Röntgenbefund hin die Diagnose gestellt werden konnte«, und von A. HOFFMANN liegen vor. Es wurde aber schon früher bei der allgemeinen Besprechung der Pulsphänomene hervorgehoben, daß im Fall DENEKE eigenartige Verhältnisse, nämlich eine sonst selten beobachtete Kleinheit und eine auffallend hohe Lage des rechten Vorhofs vorgelegen haben. H. MÜLLER hat bei sicherem Ventrikelseptumdefekt das DENEKESche Symptom mehrfach vermißt. Unter den von mir gesehenen Fällen fehlte es gleichfalls in der Mehrzahl und war nur in zwei oder drei Fällen vorhanden, wenn auch nicht so markant wie in der Beobachtung DENEKE. Es ist bemerkenswert, daß gerade in diesen Fällen, welche im Gegensatz zu den meisten übrigen leichte Herzbeschwerden hatten, eine Erweiterung des Herzschattens nach rechts und eine Hypertrophie des rechten Ventrikels durch starke epigastrische Pulsation deutlich ausgeprägt war. Man wird demnach das DENEKESche Symptom wohl nur in solchen Fällen erwarten dürfen, bei denen der Ventrikelseptumdefekt von beträchtlicherem Grade ist und eine erheblichere Blutmenge aus dem linken in den rechten Ventrikel ühorströmt und hierdurch zu einer primären Dilatation und folgenden Hypertrophie des rechten Ventrikels führt. Dies ist aber keineswegs immer in wesentlichem Grade der Fall. Andererseits findet sich der gleiche Pulsationstypus zuweilen bei ganz normalen Menschen mit kräftiger Herzaktion. Ich halte es daher nicht für angängig, eine bestimmte Diagnose allein auf die genannte Pulsationsform des rechten Herzrandes zu stellen. Wenn sie in besonders starker Weise ausgesprochen ist, mag sie im Verein mit deutlichen anderen Symptomen eine gewisse diagnostische Bedeutung haben.

Unter etwa zehn eigenen Beobachtungen, die der Beschreibung von H. MÜLLER entsprechend ein sehr lautes systolisches Geräusch über dem unteren Sternum in Höhe des 3.—4. Interkostalraumes aufwiesen, welches nach allen Richtungen hin schwächer wurde, insbesondere deutlich von dem so überaus häufigen akzidentellen Geräuschen im zweiten Interkostalraum links zu unterscheiden war, handelte es sich in der überwiegenden Mehrzahl lediglich um Nebenbefunde bei im allgemeinen gesunden Menschen und um röntgenologisch normale Herzen. Ich möchte demnach hier mit Wahrscheinlichkeit, wenn auch nicht völliger Sicherheit, einen geringfügigen Ventrikelseptumdefekt annehmen, welcher die Zirkulation nicht wesentlich beeinflußt. Als Beispiel diene bestehende Abbildung (vgl. Fig. 80). Das DENEKESche Symptom war in diesen Fällen nicht vorhanden.

In einem anderen Falle, welcher auch einen kräftigen, jungen Soldaten betraf, war aber während längerem Frontdienst ein allmählich zunehmendes Beklemmungsgefühl aufgetreten. Es bestand außer dem systolischen Geräusch und Schwirren über dem unteren bzw. mittleren Sternum eine mäßige Herzerweiterung besonders nach rechts und ein etwas klappendes, aber nicht wesentlich verstärkter zweiter Pulmonalton. Das Elektrokardiogramm war normal. Im Röntgenbild erschien das Herz nach links und rechts etwas verbreitert, der linke Ventrikelbogen und besonders der rechte Vorhofsbogen ziemlich stark gerundet. Bei langsamer und auffallend kräftiger Herzaktion war eine mit der Kontraktion des linken Ventrikels synchronisierte Zusammenschiebung des rechten unteren Herzbogens zu beobachten. Diese war aber etwas weniger intensiv als die des linken Herzrandes (vgl. Fig. 81).

In einigen meiner Fälle, die leichte Herzbeschwerden hatten und damit gegenüber den meist voll leistungsfähigen anderen Fällen die Minderheit bildeten, sah ich eine mäßige Verbreiterung der Hilus- und sonstigen (arteriellen) Gefäßschatten, und zwar fielen mir hier mehrfach gerade die breiten fleckförmigen Schatten der orthoröntgenograden Gefäße in der Nähe des Hilus besonders auf.

In einem weiteren, durch Sektion kontrollierten Falle fanden sich röntgenologisch und autopsisch keine besonderen Veränderungen der Herzform, nur eine mäßige Herzerweiterung, die aber deshalb nicht als Zeichen des Ventrikelseptumdefektes zu verwerten war, da das Kind an schwerer Diphtherie erkrankt und daran gestorben war.

**Vorhofseptumdefekte.** Unter den *Vorhofseptumdefekten* wurde ein besonderer, mit Enge der Aorta und Breite der Pulmonalis einhergehender Typus von Defektbildung am Septum bereits S. 79 beschrieben. Sein Röntgenbild ist durch die genannten markanten Gefäßanomalien und eine allgemeine Herzverbreiterung, an welcher der rechte Ventrikel den Hauptanteil hat, charakterisiert.

Dagegen stellt das häufig beobachtete *Foramen orale apertum* eine sowohl klinisch wie röntgenologisch meist symptomlos verlaufende Anomalie dar, die sowohl isoliert als mit anderen Mißbildungen vereinigt vorkommt. In einigen Fällen wird klinisch ein präsysolisches oder sysolisches oder onch sysolisches-diastolisches Geräusch am Sternastrand des 3.—4. linken Rippenknorpels angegeben. Außerdem kann sich das Foramen ovale unter besonders seltenen Bedingungen, nämlich bei einer gleichzeitigen Mitralklappeninsuffizienz, durch positiven Jugularvenenpuls am Halse sowie durch sogenannte paradoxe Embolie verraten.

**Stenose am Isthmus aortae.** Unter den sehr verschiedenartigen angeborenen Anomalien der Aorta kommt viel weniger den seltenen im Anfangsteil in der Klappengegend gelegenen Stenosen als vielmehr einer verhältnismäßig häufigen und oft mit langer Lebensdauer verbundenen Enge am *Isthmus aortae* eine klinische Bedeutung zu. Außer den besonders von französischen Autoren beschriebenen anatomischen Unterscheidungen des Ortes der Stenosen oberhalb, an oder unterhalb der Einmündungsstelle des Ductus Botalli apertus ist für den röntgenologischen Nachweis die Frage wichtig, ob der Ductus Botalli geschlossen oder offen ist. In letzterem Falle ist wiederum im Röntgenbild die bekannte Erweiterung des Pulmonalbogens zu erwarten. Aber auch ohne die Kombination mit Ductus Botalli apertus ist die Stenose am Isthmus aortae durch klinische und röntgenologische Merkmale ausgezeichnet. Diese bestehen in folgendem:

1. Ein lang gezogenes rauhes sysolisches Geräusch über der Herzbasis.
2. Hypertrophie (und geringe Dilatation?) des linken Ventrikels.

Zu 1. und 2.: Bei einer in der Folge sich entwickelnden relativen Insuffizienz der Aortenklappen, die z. B. in dem bei ROKITANSKI beschriebenen Fall SKODAS und ebenfalls in einem selbst beobachteten Falle vorhanden war, außerdem ein diastolisches Geräusch und Dilatation des linken Ventrikels.

3. Ein Unterschied in der Füllung der Gefäße der oberen und unteren Körperhälfte. Diese kann sich in einer meßbaren Differenz des Blutdruckes ausdrücken (zwei eigene Beobachtungen). Der Puls an den Beinarterien kann schwach oder nicht fühlbar und gegenüber dem Radialpuls verspätet sein.

4. Ausbildung eines arteriellen Kollateralkreislaufes zwischen oberen und unteren Gliedmaßen ist nach VERNORD in etwa  $\frac{1}{4}$  der Fälle nachweisbar.

5. Eine Erweiterung des Anfangsteils der Aorta kann perkutorisch durch eine leichte Dämpfung rechts vom Sternum, palpatorisch und auskultatorisch durch fühlbare Pulsation sowie ein Schwirren im Jugulum und ein sysolisches Geräusch nachweisbar sein, ist aber weitaus am deutlichsten im Röntgenbild bei gerader und schräger Durchleuchtung, besonders im 2. schrägen Durchmesser, erkennbar.

6. Eine Verbreiterung der Arteria subclavia sinistra war in einem der zwei von mir gesehenen Fälle auf der linken Seite auch im Röntgenbilde an dem links neben der Wirbelsäule aufwärts und dann bogenförmig lateralwärts über das Spitzenfeld hinweg ziehenden Schatten nachweisbar (vgl. S. 188, Fig. 168).

Auf der rechten Seite hat der den Herzzwerchfellwinkel ausfüllende Schatten gewöhnlich eine andere Entstehung. Wie bereits S. 8 auseinandergesetzt wurde, ist hier der zwischen rechtem Vorhof und Zwerchfell senkrecht abwärts ziehende Schatten auf die Vena cava inferior zurückzuführen und eine in sehr ähnlicher Weise wie auf der linken Seite nach außen konkave und lateralwärts in den Zwerchfellbogen übergehende Krümmung auf die laterale Wand der Vena hepatica dextra zu beziehen. In seltenen Fällen kann freilich auch rechts der Herzzwerchfellwinkel durch eine extraperikardiale Fettanhäufung in ähnlicher Weise wie links ausgefüllt werden. Ich verfüge über eine derartige Beobachtung mit anatomisch sichergestelltem Befund. Die Entstehung durch die Vena cava bzw. hepatica konnte hier mit Sicherheit dadurch ausgeschlossen werden, daß es sich um ein weit nach rechts hinüberreichendes Herz, einen dekompensierten Mitralfehler handelte, dessen parietalem Perikardblatt eine Fettansammlung dicht oberhalb des Zwerchfells angelagert war. Dagegen lag die Cava viel weiter medialwärts, nahe der Wirbelsäule, und war durch den davor liegenden stark gedehnten rechten Vorhof ganz verdeckt.

### Pericarditis.

Von krankhaften Veränderungen des Herzboutels ist die *trockene Entzündung* im Röntgenbild nicht sichtbar, dagegen findet ein *Exsudat* darin deutlichen Ausdruck. Im Exsudatschatten ist der Herzschatten selbst gewöhnlich nicht abzugrenzen; doch liegen vereinzelte Angaben vor, daß sich das Herz durch etwas größere Schattentiefe innerhalb des Exsudatschattens abgehoben haben soll. In dem von F. SCHULTZE mitgeteilten Falle steht dies nach dem klinischen Befund und Verlauf wohl außer allem Zweifel. Ich selbst verfüge unter einer größeren Reihe von Fällen nur über eine Beobachtung in einem durch Punktion und später durch die Sektion bestätigten Falle, bei welchem man bei genauer Betrachtung der schräg gegen das Licht gehaltenen Platte den tieferen Herzschatten innerhalb des Exsudats schwach erkennen zu können glaubte; sicher war dies auch hier nicht.

In voller Klarheit und mit ganz scharfer Grenze hebt sich dagegen ein dunkler Kernschatten innerhalb seitlich anliegender Schatten in dem von SCHWAEK unter der Diagnose einer exsudativen Perikarditis veröffentlichten Falle ab, welcher deshalb besonders hervorgehoben werden muß, weil eine ausgezeichnete Reproduktion des Röntgenbildes vorliegt. Es besteht hier ein auffallender Gegensatz zu dem üblichen vorher geschilderten Verhalten, auch zu der Beobachtung F. SCHULTZES, bei welcher die Begrenzung des inneren Herzschattens ausdrücklich als weniger scharf und nicht überall gleichmäßig scharf begrenzt angegeben wird. Deshalb hat die Deutung des Falles von SCHWAEK bei den verschiedensten Seiten (TRAUGOTT, KLOBER und HOCHSCHILD, GRONDEL, ASHMANN) Zweifel und Widerspruch erregt. Meiner Ansicht nach spricht vor allem dagegen, daß auf dem Bilde der Rand des inneren Herzschattens in der Gegend der Herzspitze den Äußeren kreuzt und etwas überragt, ferner der gleichbleibende Befund des Röntgenbildes bei längerer Beobachtung und besonders auch der klinische Verlauf, in welchem die bei exsudativer Pericarditis stets vorhandene Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens gänzlich fehlt. Es sind daher andere Deutungen dieses Falles in Erwägung gezogen worden, namentlich eine beiderseitige Pleuritis mediastinalis, welche dem Herzen rechts und links benachbart ist und nach SAYR gleichfalls eine Verdoppelung der Herzkontur vortäuschen kann, oder ein paravertebraler Abszessschatten. Die letztere Möglichkeit könnte in künftigen Fällen durch Beobachtung bei Drehung und durch Vergleich der dorsoventralen und ventrodorsalen Aufnahmen, in welchen die Größe eines paravertebralen Abszessschattens Verschiedenheiten zeigen müßte, leicht entschieden werden. Auch ein von PATTERSON mitgeteilter Fall mit doppelten Herzkonturen bei angeblicher exsudativer Perikarditis erscheint namentlich in Rücksicht auf den klinischen Befund nicht zweifelhaft. Das auch dort vorhandene, mit den Herzphasen synchrone Reibegeräusch ist nicht beweisend, da es auch durch eine extraperikardiale Pleuritis hervorgerufen werden kann.

Die Größe des Mittelschattens nimmt durch das hinzukommende Exsudat nach rechts und links und frühzeitig auch nach oben hin zu. Hierdurch wird der Herzwerchfellwinkel beiderseits verstrichen. Insbesondere ist auf die von EBSTEIN bei der Perkussion bereits betonte Abstumpfung des rechten

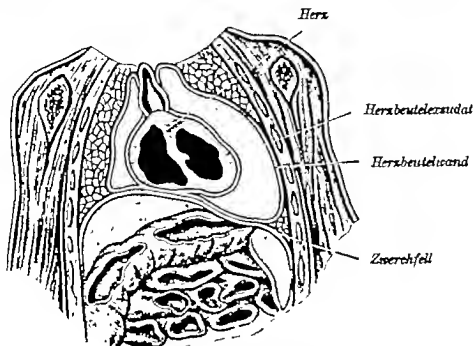


Fig. 96.

Großes Pericardialexsudat. Frontalschnitt durch den Thorax nach CURSCHMANN.

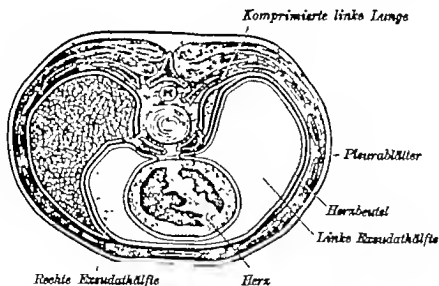


Fig. 97.

Großes Pericardialexsudat. Horizontalschnitt durch den Thorax nach CURSCHMANN.  
Die l. Lunge ist hochgradig komprimiert.

Herzwerchfellwinkels als wichtiges Frühsymptom eines Herzbeutelergusses hinzuweisen. Faßt man dagegen den äußersten Winkel selbst ins Auge, so erscheint er im Röntgenbilde nicht immer stumpf, sondern im Gegenteil nicht selten spitz oder sogar spitzer als gewöhnlich, weil die Begrenzungslinie des

Herzbeutelschattens kurz vor ihrem Übergang ins Zwerchfell stärker als normal gekrümmt ist. Daß derartige Feinheiten der Perkussion entgehen, erscheint selbstverständlich; denn hierdurch kann nur die grobe Verlaufsrichtung der Grenzen im allgemeinen festgestellt werden und auf diese Weise wird bei größerer Ausdehnung des Ergusses nach rechts stets ein stumpfer Winkel erhalten. Infolge der frühzeitigen erheblichen Ausdehnung nach rechts kommt bei kleineren und mittleren Herzbeutelergüssen oft eine annähernd bilateral symmetrische Figur heraus, bei größeren überwiegt der linke Anteil den rechten wieder in stärkerem Maße. Bald nach Ausfüllung der unteren Rezessus oder fast gleichzeitig sammelt sich das Exsudat in den Winkeln



Fig. 68.

Pericarditis exsudativa.

zwischen Herz und Gefäßstamm an, hüllt diesen wenigstens im unteren Teil beiderseits ein und führt so zu einem Verstreichen der normalen Unterteilung der Herzkontur in einzelne Bögen. Hierauf gründet sich der Vergleich der Perkussionsfigur mit einem Dreieck, der aber höchstens für kleinere Exsudate zutreffend ist. Bei größeren gehen die Begrenzungslinien des Exsudats vom Gefäßstamm seitwärts, besonders nach links zunächst fast in horizontaler Richtung ab und verlaufen dann stark bogenförmig nach außen, wobei links oft die Thoraxwand erreicht wird, um endlich wieder mit medianwärts gerichteter Krümmung in den Zwerchfellschatten überzugehen. Infolge dieses stark bogenförmigen Verlaufs kommt dann eine Beutelform zustande, auf welcher der oberste Teil des Gefäßstammes als kurzer Stiel oder Schornstein

aufsitzt. Die üblichen Maße sind durch das starke Überwiegen des Transversaldurchmessers über den Längsdurchmesser charakterisiert. Statt der abschnittsweise differenzierten Pulsation des normalen Herzschatteus tritt eine gleichmäßige systolische Erschütterung des ganzen Exsudatschattens auf.

So markant auch ein solches Bild ist, so kann doch die Abgrenzung gegenüber der sehr ähnlichen Figur bei einer allseitigen Herzverbreiterung infolge Myokarditis oder bei dekompensierten Mitralfehlern große Schwierigkeiten bereiten. Denn auch hierbei ist die Bogenabgrenzung häufig verwaschen oder aufgehoben, und auch die Kontraktionen der einzelnen Abschnitte sind nicht

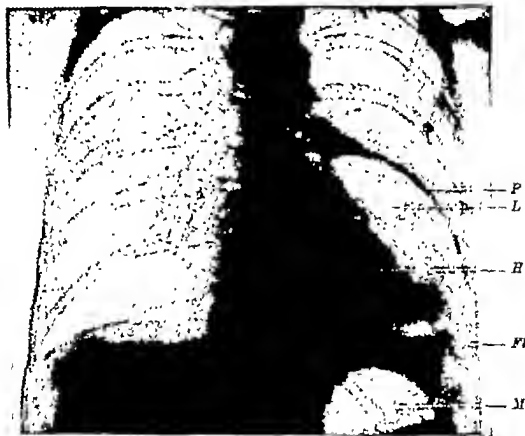


Fig. 99.

#### Hydropneumoperikard.

Ist nach Punktion und Lufteintritt in den Herzbeutel des in Fig. 98 dargestellten Falles entstanden.  
(Aufnahme von Dr. KOHLMEYER, Stadt. Krankenhaus St. Georg, Leipzig.)

H. = Herz. P. = Perikard. A. = Anteres Blatt. L. = Lufttraum im Herzbeutel.  
FI. = Flüssigkeitspiegel im Herzbeutel.

Die Rechts darüber befindliche Verschattung rührt von einem gleichzeitigen M. Pleuraneudat her.  
M. = Magenblase.

von einander abzugrenzen, da bei schwachem, erheblich dilatiertem Herzen alle Pulsationsphänomene nur sehr schwach ausgeprägt sind. Zur Unterscheidung beider Zustände weist DITLEN auf einen Unterschied bei Lagewechsel hin, indem infolge der Schwere des Exsudats gewisse Veränderungen der Konturen auftreten, und zwar soll bei Horizontallage der Herzwerechsellwinkel spitzer erscheinen, als im Stehen. Am sichersten läßt sich ein Herzbeutelerguß von einer diffusen Herzdilatation bei mehrfacher Durchleuchtung an verschiedenen Tagen hintereinander unterscheiden, wenn hierbei erhebliche

Herzbeutelshattens kurz vor ihrem Übergang ins Zwerchfell stärker als normal gekrümmt ist. Daß derartige Feinheiten der Perkussion entgehen, erscheint selbstverständlich; denn hierdurch kann nur die grobe Verlaufsrichtung der Grenzen im allgemeinen festgestellt werden und auf diese Weise wird bei größerer Ausdehnung des Ergusses nach rechts stets ein stumpfer Winkel erhalten. Infolgo der frühzeitigen erheblichen Ausdehnung nach rechts kommt bei kleineren und mittleren Herzbeutelergüssen oft eine annähernd bilateral symmetrische Figur heraus, bei größeren überwiegt der linke Anteil den rechten wieder in stärkerem Maße. Bald nach Ausfüllung der unteren Rezessus oder fast gleichzeitig sammelt sich das Exsudat in den Winkeln



Fig. 98.

Pericarditis exudativa.

zwischen Herz und Gefäßstamm an, hüllt diesen wenigstens im unteren Teil beiderseits ein und führt so zu einem Verstärken der normalen Unterteilung der Herzkontur in einzelne Bögen. Hierauf gründet sich der Vergleich der Perkussionsfigur mit einem Dreieck, der aber höchstens für kleinere Exsudate zutreffend ist. Bei größeren gehen die Begrenzungslinien des Exsudats vom Gefäßstamm seitwärts, besonders nach links zunächst fast in horizontaler Richtung ab und verlaufen dann stark bogenförmig nach außen, wobei links oft die Thoraxwand erreicht wird, um endlich wieder mit medianwärts gerichteter Krümmung in den Zwerchfellschatten überzugehen. Infolgo dieses stark bogenförmigen Verlaufs kommt dann eine Beutelform zustande, auf welcher der oberste Teil des Gefäßstammes als kurzer Stiel oder Schornstein

aufsetzt. Die üblichen Maße sind durch das starke Überwiegen des Transversaldurchmessers über den Längsdurchmesser charakterisiert. Statt der abschnittsweise differenzierten Pulsation des normalen Herzschatteus tritt eine gleichmäßige systolische Erschütterung des ganzen Exsudatschattens auf.

So markant auch ein solches Bild ist, so kann doch die Abgrenzung gegenüber der sehr ähnlichen Figur bei einer allseitigen Herzverbreiterung infolge Myokarditis oder bei dekompensierten Mitralfehlern große Schwierigkeiten bereiten. Denn auch hierbei ist die Bogenabgrenzung häufig verwaschen oder aufgehoben, und auch die Kontraktionen der einzelnen Abschnitte sind nicht

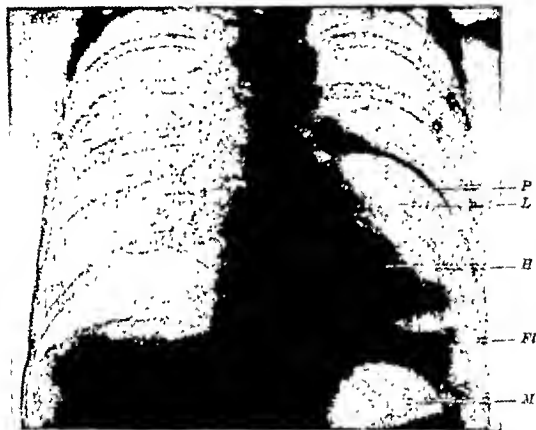


Fig. 99.

#### Hydropneumoperikard.

Ist nach Punktion und Lufttritt in den Herzbeutel des in Fig. 98 dargestellten Falles entstanden. (Aufnahme von Dr. KÖHLHANS, Städt. Krankenhaus St. Georg, Leipzig.)

H. = Herz. P. = Perikard. äußeres Blatt. L. = Luftraum im Herzbeutel.

M. = Flüssigkeitsspiegel im Herzbeutel.

Die links darüber befindliche Verschattung ruht von einem gleichzeitigen H. Pneumothorax her. K. = Magenblase.

von einander abzugrenzen, da bei schwachem, erheblich dilatiertem Herzen alle Pulsationsphänomene nur sehr schwach ausgeprägt sind. Zur Unterscheidung beider Zustände weist DIETLEN auf einen Unterschied bei Lagerwechsel hin, indem infolge der Schwere des Exsudats gewisse Veränderungen der Konturen auftreten, und zwar soll bei Horizontallage der Herzverchfellwinkel spitzer erscheinen, als im Stehen. Am sichersten läßt sich ein Herzbeutelerguß von einer diffusen Herzdilatation bei mehrfacher Durchleuchtung an verschiedenen Tagen hintereinander unterscheiden, wenn hierbei erhebliche



Herzbeutelschattens kurz vor ihrem Übergang ins Zwerchfell stärker als normal gekrümmt ist. Daß derartige Feinheiten der Perkussion entgehen, erscheint selbstverständlich; denn hierdurch kann nur die grobe Verlaufsrichtung der Grenzen im allgemeinen festgestellt werden und auf diese Weise wird bei größerer Ausdehnung des Ergusses nach rechts stets ein stumpfer Winkel erhalten. Infolge der frühzeitigen erheblichen Ausdehnung nach rechts kommt bei kleineren und mittleren Herzbeutelergüssen oft eine annähernd bilateral symmetrische Figur heraus, bei größeren überwiegt der linke Anteil den rechten wieder in stärkerem Maße. Bald nach Ausfüllung der unteren Rezessus oder fast gleichzeitig sammelt sich das Exsudat in den Winkeln



Fig. 88.

Pericarditis exsudativa.

zwischen Herz und Gefäßstamm an, hüllt diesen wenigstens im unteren Teil beiderseits ein und führt so zu einem Verstreichen der normalen Unterteilung der Herzkontur in einzelne Bögen. Hierauf gründet sich der Vergleich der Perkussionsfigur mit einem Dreieck, der aber höchstens für kleinere Exsudate zutreffend ist. Bei größeren gehen die Begrenzungslinien des Exsudats vom Gefäßstamm seitwärts, besonders nach links zunächst fast in horizontaler Richtung ab und verlaufen dann stark bogenförmig nach außen, wobei links oft die Thoraxwand erreicht wird, um endlich wieder mit medianwärts gerichteter Krümmung in den Zwerchfellschatten überzugehen. Infolge dieses stark bogenförmigen Verlaufs kommt dann eine Beutelform zustande, auf welcher der oberste Teil des Gefäßstammes als kurzer Stiel oder Schornstein

aufsetzt. Die üblichen Maße sind durch das starke Überwiegen des Transversaldurchmessers über den Längsdurchmesser charakterisiert. Statt der abschnittsweise differenzierten Pulsation des normalen Herzschattens tritt eine gleichmäßige systolische Erschütterung des ganzen Exsudatschattens auf.

So markant auch ein solches Bild ist, so kann doch die Abgrenzung gegenüber der sehr ähnlichen Figur bei einer allseitigen Herzverbreiterung infolge Myokarditis oder bei dekompensierten Mitralfehlern große Schwierigkeiten bereiten. Denn auch hierbei ist die Bogenabgrenzung häufig verwaschen oder aufgehoben, und auch die Kontraktionen der einzelnen Abschnitte sind nicht



Fig. 99.

#### Hydropneumoperikard.

Ist nach Punktion und Lufteintritt in das Herzbeutel des in Fig. 98 dargestellten Falles entstanden. (Aufnahme von Dr. KÖRGMANN, Städt. Krankenhaus St. Georg, Leipzig.)

H. = Herz. P. = Perikard. Äußeres Blatt. L. = Luftraum im Herzbeutel.  
Fl. = Flüssigkeitsspiegel im Herzbeutel.

Die links darüber befindliche Verschattung rührt von einem gleichzeitigen H. Pleuraexsudat her.  
M. = Magenblase.

von einander abzugrenzen, da bei schwachem, erheblich dilatiertem Herzen alle Pulsationsphänomene nur sehr schwach ausgeprägt sind. Zur Unterscheidung beider Zustände weist DIETLEN auf einen Unterschied bei Lagewechsel hin, indem infolge der Schwere des Exsudats gewisse Veränderungen der Konturen auftreten, und zwar soll bei Horizontallage der Herzscherfwinkel spitzer erscheinen, als im Stehen. Am sichersten läßt sich ein Herzbeutelerguß von einer diffusen Herzdilatation bei mehrfacher Durchleuchtung an verschiedenen Tagen hintereinander unterscheiden, wenn hierbei erhebliche

größere Differenzen festgestellt werden. Diese kommen oft bei einem Exsudat, dagegen nur selten bei einer Herzerweiterung, und zwar dabei fast nur auf akuter infektiöser oder toxischer Basis vor. Allein auf eine einmalige Röntgenuntersuchung hin scheint mir bisweilen eine sichere Differentialdiagnose unmöglich zu sein. Unter sonstigen Unterscheidungsmerkmalen sei, abgesehen von allen anderen physikalischen Symptomen, nur ein nach meinen Erfahrungen beim perikarditischen Exsudat selten fehlendes, wenn auch nur leichtes Ödem der vorderen Brustwand (Delle nach Druck des Hörrohrs) und die bei einigermaßen umfangreichem Exsudat gewöhnlich sehr rasch auftretende Dämpfung links hinten unten hervorgehoben. Sie wird entweder von einem häufig gerad links auftretenden Pleuraexsudat oder aber bei freier Pleura durch eine Atelektase des linken Unterlappens hervorgerufen, der von dem weit nach hinten ausladendem Rezessus des Herzbeutels frühzeitig komprimiert wird. Freilich geben VAQUEZ und BORDER an, daß eine Dämpfung links hinten unten neben der Wirbelsäule auch durch Erweiterung des linken Vorhofs bei einer Mitralklappenstenose zustande komme; diese dürfte aber doch wohl kaum so ausgesprochen und so ausgedehnt wie bei einem Perikardialexsudat sein. Die topographischen Verhältnisse bei einem Herzbeutelerguß gehen aus den beigelegten Abbildungen hervor, die der klassischen Arbeit von CURSCHMANN entnommen sind.

#### Hämatoperikard.

Bei einem Hämatoperikard, das infolge Durchbruch eines Aneurysma dissecans der Aorta ascendens in den Herzbeutel entstanden war, beobachtete TRAUGOTT eine Verbreiterung des Herzschattens besonders nach links, ähnlich wie bei einer Vergrößerung vornehmlich des linken Herzens selbst. Dagegen fehlte die bei einem größeren perikardialen Exsudat in der Regel vorhandene Verbreiterung und Verbiegung des Schattenbildes nach rechts und die Ausfüllung der Herzspitze zwischen linkem Ventrikel und Aorta.

#### Pneumoperikard.

Eine Füllung des Herzbeutels mit Luft (*Pneumoperikardium*) ist ein seltenes Vorkommnis, das vereinzelt nach Durchbruch einer Lungenkaverne, eines Ösophagus- oder Magenkarzinoms oder -Geschwürs in den Herzbeutel, ferner durch Gasbildung bei einem eitrigen perikarditischen Exsudat oder nach Punktion des Herzbeutelergusses durch Eindringen der Luft von außen beobachtet wird. In derartigen Fällen zeigt das Röntgenbild den Herzschatten innerhalb eines hellen Luftraumes gelegen, welcher gegen das Lungenfeld durch die Randstreifen des Perikards abgesetzt ist, während unterhalb des Luftraumes seitlich vom Herzschatten beiderseits ein horizontaler, bei der Bewegung des Herzens in lebhaftester Wellenbewegung befindlicher Flüssigkeitsschatten gelegen ist.

#### Perikarddivertikel

sind äußerst selten. Sie werden nach SEIDLER auffallenderweise immer nur bei sehr großen Herzen beobachtet, wobei die Ursachen der Hypertrophie und Dilatation sehr verschiedenartig sein können (Nephritis, Aneurysma usw.). In einem von SEIDLER beschriebenen Falle lag ein hypertrophisches und dilatiertes Schrumpfnierenherz, ein sehr beträchtliches Hydroperikard und an diesem eine zirkumskripte, etwa hühnereigroße Ausbauchung des Herz-

heute nach rechts vor. Im Röntgenbilde erschien der Herzschatten nur im transversalen Durchmesser auffallend verbreitert. Bei Drehung des Patienten ließ sich ein fast kreisförmiger in den Herzschatten hineinprojizierter, bei Halblinksdrehung nach hinten etwas überragender Kontur deutlich differenzieren (LENK).

### Concretio pericardii.

Als Residuum eines abgelassenen oder resorbierten Herzbeutelergusses bleibt häufig eine Verwachsung der Perikardialblätter zurück. Die Adhäsionen zwischen beiden Perikardialblättern sind selbst in direkter Weise röntgeno-



Fig. 100.  
Panzerherz.

Intensiver unten sich gebender Schattenstreifen innerhalb des Herzschattens parallel dem li. Herzrande. Außerdem re. Pleumenschwarte und Interlobärschwarte zwischen Ober- und Mittellappen.

logisch nicht nachweisbar. Nur wenn Kalkablagerungen innerhalb der Verwachsungen auftreten, können diese durch die Intensität ihres Schattens vom Herzschatten sich abheben. Den ersten derartigen von SIMMONDS an herausgenommenen Herzen von Leichen gewonnenen Bildern folgte der röntgenologische Nachweis von »Panzerherzen« an Lebenden durch RIEDER, SCHWAB und GRONDEL. Gewöhnlich sind die Kalkplatten nur an den linksseitigen Herzabschnitten zu sehen, so auch im Röntgenbilde eines von mir beobachteten Falles (vgl. Fig. 100). Nach den anatomischen Feststellungen MÜLLERS ist allerdings die Prädispositionsstelle der Verkalkung nicht der linke, sondern

der rechten Ventrikel. Nur liegen für die Darstellung hier bei sagittalem Strahlengange weniger günstige Verhältnisse vor als am Rande des linken Ventrikels, wo die Kalkplatten in tangentialer Richtung getroffen werden. Für den Nachweis der Verkalkungen an der Vorderfläche des rechten Ventrikels würde die Durchleuchtung im zweiten schrägen Durchmesser nahe dem frontalen bzw. in frontaler Richtung selbst mehr Erfolg versprechen. KLASON bezeichnet auf Grund mehrerer selbst beobachteter Fälle die Unterfläche des Herzens und zwar namentlich die Gegend längs des Suleus coronarius als Prädisloktionsstelle der Kalkablagerung und empfiehlt zu ihrem Nachweis besonders die Durchleuchtung in den schrägen Durchmessern mit hinreichend harten Röhren.

Als Folge einer *Concretio pericardii* kann sich eine Behinderung der Verschieblichkeit des Herzens einstellen, und zwar anoh dann, wenn es sich nur um eine Verwachsung der Herzbeutelblätter untereinander handelt, ohne daß pleuroparikardiale Adhäsionen mit den Nachbarorganen bestehen. Nach ACHELIS ist zur Prüfung auf Verschieblichkeit am besten ein Vergleich zwischen der Herzlage bei horizontaler und vertikaler Körperhaltung geeignet. Unter normalen Verhältnissen rückt das Herz nach Monroz im Stehen durchschnittlich um 3, zwischen 2,0 und 4,5 cm, herab. Am genauesten ist die Feststellung mittels orthodigraphischer Aufzeichnung der Herzgrenzen und fixer Thoraxpunkte, insbesondere der sternalen Enden der Interkostalräume auf eine vom Körper unabhängige Ebene, nicht auf die Thoraxwand selbst. Aufnahmen in 1,50 m Entfernung können auch herangezogen werden, haben aber den Nachteil, daß dabei die Herzspitze oft unterhalb des Zwerchfellschattens nicht dargestellt wird. Bei Fällen, die sicher eine Perikarditis durchgemacht hatten, fand ACHELIS unter den genannten Bedingungen fast regelmäßig eine starke Behinderung der Verschieblichkeit, sowohl wenn daneben auch andere klinische Symptome auf eine Konkretion hinwiesen, als anoh wenn solche ganz fehlten und insbesondere keine Anhaltspunkte für Verwachsungen des äußeren Perikardblattes mit der Nachbarschaft vorhanden waren. Dagegen zeigten zahlreiche Fälle von Plastravorwachsungen eine erhaltene oder nur wenig herabgesetzte Verschieblichkeit des Herzens, so daß ACHELIS die Behinderung der Verschieblichkeit desselben beim Wechsel zwischen stehender und liegender Körperhaltung als Merkmal einer *Concretio pericardii* auch ohne begleitende äußere Mediastinoperikarditis erklärt. Allerdings dürften meines Erachtens noch Feststellungen notwendig sein, ob nicht unter Umständen auch beiderseitige Verwachsungen der Pleuroparikardialblätter mit der Lunge und besonders der vorderen Brustwand und dem Zwerchfell auch ohne das Bestehen einer Konkretion der Perikardblätter untereinander eine gleiche Behinderung der Verschieblichkeit hervorrufen können.

Außerdem fand ACHELIS auch bei unkomplizierter *Concretio pericardii* ohne Verwachsungen des äußeren Perikardblattes mit der Nachbarschaft einen charakteristischen Durchleuchtungsbefund, den er folgendermaßen schildert: »Statt des normalen gleichmäßigen inspiratorischen Tieferrückens des ganzen Zwerchfellbogens sieht man eine ausgiebige Abwärtsbewegung nur an den lateralen Teilen, während an den medialen Abschnitten eine deutliche Bewegungshemmung auffiel. Der Übergang zwischen beiden Teilen erfolgt meist allmählich, ohne die Rundung des Zwerchfellbogens merklich zu unterbrechen; gelegentlich hört die Bewegung aber auch mit dem Beginn des Herzschattens plötzlich, wie abgesetzt, auf. Dabei konnte mehrfach das von DIETLEN beschriebene systolische Zucken des linken Zwerchfelles beobachtet werden, auch wenn keine breitere, durch bandartige Ausfüllung des linken

phrenikokardialen Winkels sich dokumentierende äußere Verwachsung zwischen Herz und Diaphragma bestand (Strütz).«

Eine größere klinische Bedeutung als die einfache Verwachsung der beiden Herzbeutelblätter untereinander hat die Fixierung des mit dem Herzbeutel verlöteten Herzens an den Nachbarorganen, die zu einer vollständigen Einmauerung des Herzens und dadurch zu schweren Zirkulationsstörungen führen kann. Hier kann die Röntgenuntersuchung wertvolle Dienste in zweierlei Weise leisten, indem sie durch eindeutige Merkmale selbst die Diagnose sicher stellt oder in Fällen, bei denen durch andere klinische Erscheinungen eine Herzsympbyse wahrscheinlich oder sicher ist, ein Urteil über den Sitz der Adhäsionen gestattet. Als eindeutige Röntgenzeichen sind folgende Merkmale anzusprechen.

1. Zackenbildungen, welche vom Herzrand in die Umgebung ausstrahlen, wenn sich zugleich bei der Durchleuchtung nachweisen läßt, daß das Herz gerade an dieser Stelle in seiner gewöhnlichen Beweglichkeit bei Atmung, Lagewechsel oder seitlicher Beugung behindert ist. Dieser Zusatz ist notwendig, weil Ähnliche in der Umgebung des Herzens auftretende Schatten auch durch Pleuraadhäsionen zwischen Pleura mediastinalis und pulmonalis hervorgerufen werden können, ohne daß eine Herzbeutelverwachsung vorhanden ist. Eine von ungeübten oder unkritischen Untersuchern erfahrungsgemäß nicht ganz selten begangene und auch in Publikationen aus früherer Zeit ersichtliche Verwechslung mit Schattensträngen des Lungenfeldes kann durch eine genaue Kenntnis des Lungenröntgenbildes und am sichersten besonders bei Durchleuchtung unter Drehung des Patienten vermieden werden, wobei sich die Lungenschatten meist anders als die Herxränder verschieben.

2. Eine Verwachsung des Herzbeutels mit dem Herzen einerseits und dem außerhalb der normalen Anheftungsfäche des Perikards gelegenen Zwerchfellabschnitt andererseits kann eine inspiratorische Anspannung des anschließenden Zwerchfellbogens und herzpulsatorische Erschütterungen desselben hervorrufen. Wie bereits erwähnt wurde, kann dies zuerst von Dietlen beschriebene Phänomen allerdings auch bei alleiniger Verwachsung der Herzspitze mit dem am Zwerchfell normalerweise angehefteten äußeren Herzbeutelblatt zustande kommen, da ja auch hierbei die Herzspitze an dem Zwerchfell fixiert ist. Die Zerrung am Zwerchfell durch das pulsierende Herz ist aber noch viel größer, wenn beide durch extraperikardiale Verwachsungen miteinander verbunden sind. Diese können sich durch eine bandartige, den phrenikokardialen Winkel ausfüllende Verschattung im Röntgenbild abzeichnen und sind von dem früher geschilderten Bild eines »Fetthürzels« durch größere Schattentiefe und Ausdehnung und unregelmäßigere Form unterschieden. Umgekehrt vermag das mit dem Herzen verwachsene Zwerchfell bei inspiratorischer Anspannung durch Zug am Herzen eine Gestaltsveränderung des Herzens hervorzurufen, indem die normale Unterteilung in einzelne Bögen beim Inspirium in eine gerade, straffangespannte Linie übergeht.

3. Eine Verwachsung des Herzens mit der vorderen Brustwand ist röntgenologisch bei frontalem Strahlengange durch folgendes Zeichen zu erkennen: Der normalerweise belle retrosternale Raum kann von Spangen durchzogen sein, die vom Herzschatten zur Hinterfläche des Sternums ziehen. Ein sehr typisches derartiges Bild, auf dem auch die vordere Begrenzung des Herzschattens im Retrosternalraum unregelmäßige zackige Konturen aufweist,

ist von BRAUER im GROEDELschen Atlas veröffentlicht. Bei der Durchleuchtung ist zu erkennen, daß das Herz im Inspirium nicht, wie normalerweise, abwärts steigt, sondern im Gegenteil zusammen mit dem Sternum aufwärts gehoben wird. Eine bloße diffuse Verschattung des Retrosternalraumes, welche gleichfalls durch extraperikardiale Verwachsungen an dem Sternum zustande kommen kann, ist nicht als beweisend für Herzfixation anzusehen, da sie auch durch Herzhypertrophie, insbesondere durch Vergrößerung des Conus pulmonalis und durch andere raumbeschränkende Prozesse im vorderen Mediastinum, hervorgerufen werden kann.

Auf die extraperikardialen Adhäsionen im hinteren Mediastinum soll absichtlich nicht näher eingegangen werden, da deren sichere Feststellung bei der Fülle der hier in Betracht kommenden Schatten (Hilusgefäße und Bronchien, Aorta, linker Vorhof, Drüsen, Ösophagus) sowie insbesondere die Abgrenzung von Pleuraschwarten außerordentlich schwierig bzw. oft unmöglich ist. Jedenfalls müssen hier die besonderen Umstände des einzelnen Falles genau geprüft werden.

Außer den vorher genannten wichtigsten eindeutigen röntgenologischen Zeichen können bei Kombination mit anderen Untersuchungsergebnissen die bei der Röntgendurchleuchtung gut erkennbaren Behinderungen der Bewegungen des Herzens zwecks genauerer Lokalisation von sonst vermuteten Adhäsionen mit Vorteil verwandt werden. Zu diesem Zwecke sind Durchleuchtungen in gerader, querer und schräger Richtung, in aufrechter und liegender Stellung, bei Neigung des Körpers zur Seite, in seitlicher Lage und besonders bei tiefer Atmung erforderlich. Allerdings stößt eine wirkliche exakte Ausführung dieser von VAQUEZ und BORDET empfohlenen Maßnahmen auf große Schwierigkeiten. Die von diesen Autoren vorgeschlagenen orthodiagraphischen Aufzeichnungen auf die Thoraxwand schließen die schwerwiegende Fehlerquelle in sich, daß sich bei diesen Bewegungen die Haut gegen die knöcherne Unterlage beträchtlich verschiebt. Immerhin berichten VAQUEZ und BORDET über Beobachtungen, daß einzelne Abschnitte, z. B. die Herzspitze, sich nicht oder nur wenig bewegen, während die übrigen Herzränder gute Verschieblichkeit zeigen. So wichtig derartige Befunde sind, wenn sie auf exakten Feststellungen beruhen, so darf doch hierauf allein nicht die Diagnose auf Herzsymphyse gestellt werden, da auch Pleuraschwarten ohne Herzbentelverwachsungen die Bewegungen des Herzens behindern können. Diese müßten also ausgeschlossen werden können. Praktisch ist dies aber schwer möglich.

Bei der meist schwierigen, nur in einzelnen ausgeprägten Fällen sofort in die Augen fallenden Diagnose der Herzbentelverwachsungen sei ganz besonders auf die eigentlich selbstverständliche und für alle Zweige der Röntgenuntersuchung geltende Regel erinnert, daß eine Diagnose sich stets auf die gesamten Untersuchungsbefunde, nicht auf die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung allein gründen soll. Es ist hierbei auf die ausgedehnten systolischen Einziehungen der Thoraxwand, wohl zu unterscheiden von der physiologischen systolischen Eindellung seitlich vom normalen Spitzenstoß, ferner auf das noch wichtigere diastolische Thoraxschleudern, das allerdings nicht ganz eindeutige BROADBENTsche Zeichen einer systolischen Einziehung an der hinteren linken Thoraxwand, eine im Verhältnis zu sonstigen Stauungserscheinungen ungewöhnlich stark entwickelte Leberschwellung, sowie besondere Abweichungen des Pulses hinzuweisen, die im einzelnen hier nicht erörtert werden können, da die komplizierten Verhältnisse eine eingehende Besprechung erfordern würden. Es sei nur betont, daß dem vielgenannten Pulsus paradoxus nur

dann eine Bedeutung für die Diagnose einer Perikarditis zukommt, wenn gleichzeitig ein inspiratorisches Anschwellen statt der normalerweise dann einsetzenden Entleerung der Venen erkennbar ist. Zuweilen, aber nicht immer und nicht ausschließlich bei der Pericarditis *adhäsiva* wird ein diastolischer Venenkollaps beobachtet. Bezüglich genauer Einzelheiten sei besonders auf die Arbeiten von WENCKEBACH verwiesen.

Nur ein von WENCKEBACH hervorgerufenen Symptom muß hier noch erwähnt werden, das ebensogut oder besser orthodiagraphisch als photographisch nachgewiesen werden kann. Es ist dies eine Abweichung der respiratorischen Veränderungen der Profilinie des vorderen Thorax und Bauches. Während normalerweise bei der Atmung die Brust im Profil sich inspiratorisch hebt, nach vorn erweitert, und die inspiratorische Profilinie erst in Nabelhöhe die expiratorische schneidet, wird durch eine Verwachsung des Herzens mit der vorderen Brustwand die inspiratorische Ausdehnung behindert. Das inspiratorische Profil bleibt in Höhe der Herzfixation hinter dem expiratorischen zurück, während es sich weiter oberhalb etwas auswärts dehnt. Es kommt also ein gekrümmtes Brustprofil zustande, das WENCKEBACH als pathognomonisch für Herzsymphyse erklärt (vgl. Figur 92).

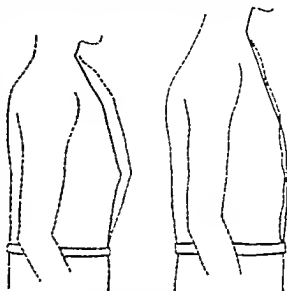


Fig. 101.

Links normales Verhalten bei tiefer Atmung. Rechts gekrümmtes Profil bei Concretis pericardii nach WENCKEBACH.

—— Kontur der vord. Brust- und Bauchwand im Expiration.  
- - - - Kontur der vord. Brust- und Bauchwand im Inspiration.

### 3. Gefäße.

Für die röntgenologische Darstellung der Blutgefäße ist in erster Linie das Verhalten zu den umgebenden Medien, außerdem sowohl ihre Blutfüllung wie die Dichte und sonstige Beschaffenheit ihrer Wandung maßgeblich. Für die beiden Hauptgefäße des Körpers (Aorta und Pulmonalis) liegen insofern besondere günstige Verhältnisse vor, als sie sich in geeigneten Stellungen gegen das helle Lungenfeld abgrenzen lassen. Für sie ist eine gesonderte Besprechung erforderlich.

#### Aorta.

##### 1. Normale Aorta.

Bei gerader Durchleuchtungsrichtung ist die aufsteigende Aorta meist als flacher Bogen dicht neben der Wirbelsäule gegen das helle Lungenfeld randständig sichtbar. Bisweilen hebt sie sich weiter oben innerhalb des senkrecht parallel der Wirbelsäule aufsteigenden Schattens der Vena cava superior durch ihre größere Schattentiefe ab und verrät sich durch ihre deutlichen pulsatorischen Bewegungen. Der Umstand, daß im Leben meist die Aorta randständig ist, an der Leiche dagegen die Vena cava superior im ganzen Verlauf die Aorta lateral gegen das Lungenfeld begrenzt, beruht nach GROEDERs zutreffender Erklärung darauf, daß die Aorta im Leben infolge der Blutfüllung



und des starken Innendrucks einen viel größeren Durchmesser hat als an der Leiche, bei welcher die elastischen Wandungen sich zusammenziehen und dadurch eine beträchtliche Vorkleinerung des Lumens bewirken.

Die Scheitelhöhe des Aortenbogens liegt innerhalb des Wirbelsäulenschattens in der Medianlinie etwas unterhalb, nach VAQUEZ und BORDET 2–8 cm unter der Höhe der Sternoklavikulargelenke. Dicht darunter tritt die Aorta beim Übergang des Bogens zum absteigenden Schenkel randständig hervor und bildet den obersten, etwas vorspringenden Bogen des linken Herzgefäßbundes. Nach unten setzt sich an ihn der Schatten der Arteria pulmonalis an. Der absteigende Schenkel der Aorta ist mit Ausnahme des ganz kurzen obersten Stückes durch die vorgelagerte Arteria pulmonalis und darunter durch den Herzschatten verdeckt. Auf Aufnahmen mit harter Röhre kann der laterale Rand des Descendenschattens, der fast vertikal, unten ein wenig medianwärts abweichend, dicht neben dem linken Rand des Wirbelsäulenschattens abwärts verläuft, durch den Herzschatten hindurch erkannt und bis

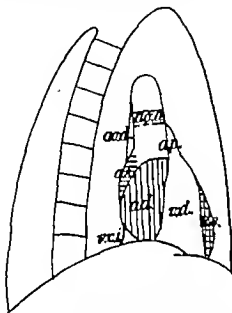


Fig. 102.

Herz und Aorta im 1. schrägen Durchmesser.

In der durch 2 gestrichelte Linien bezeichneten Höhe kann die Breite der aufsteigenden Aorta (aa) gemessen werden, sofern ihr Schattenband sicher von dem anliegenden Schatten der absteigenden Aorta (ad) zu trennen ist.

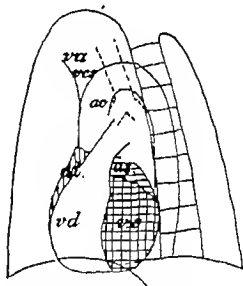


Fig. 103.

Herz und Aorta im 2. schrägen Durchmesser.

zum Zwerchfell verfolgt werden. Dagegen ist die Aorta abdominalis, von ganz seltenen hochgradigen Veränderungen abgesehen, innerhalb des Bauchschattens nicht erkennbar.

Während also normalerweise besonders Wirbelsäule und Herzschatten die Darstellung der Aorta bei gerader Durchleuchtung behindern, hebt sie sich bei schräger Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser deutlich gegen das linke Lungenfeld einerseits und das helle Mittelfeld andererseits ab. Es ist dies die klassische, auf den grundlegenden Studien von HOLZKNECHT aufgebaute Untersuchungsmethode für die Aorta. Bei einer Drehung von etwa 45° deckt sich der aufsteigende Schenkel annähernd, aber selten vollkommen mit dem absteigenden. Es entsteht so ein Schattenband mit parallelen Rändern von großer Schattentiefe. Doch liegen auch im ersten schrägen Durchmesser Aorta ascendens und descendens kaum je genau in einer Ebene, sondern weichen nach unten meist etwas von einander ab. Es tritt daher auch dann,

wenn ihre Schatten oben zusammenfallen, weiter nach unten neben dem Schattenband des aufsteigenden Schenkels meist auch der absteigende je nach dem Drehungsgrade entweder rechts oder links etwas hervor. Auch ist zu beachten, daß der Arkusteil selbst vielfach nicht ganz genau in einer Ebene verläuft, sondern auch unter normalen Umständen leichte Abweichungen davon zeigen kann. Diese sind aber in der Regel so geringfügig, daß dadurch im Profilbilde des ersten schrägen Durchmessers gewöhnlich keine nennenswerte Verbreiterung des oberen Aortenschattenbandes entsteht.

Bei einer Durchleuchtungsrichtung im rechten Winkel zur vorigen, im zweiten schrägen Durchmesser, liegt der vorher in Profilstellung gesehene Aortenbogen nunmehr in einer Ebene parallel zum Durchleuchtungsschirm und könnte deshalb in seinem ganzen Verlauf am besten übersehen werden, wenn er sich in ebenso geeigneter Weise gegen die Umgebung abheben würde. Es ist auch der Ansatz des Aortenbogens dicht oberhalb des rechten Vorhofsbogens gegen das helle Lungenfeld gut erkennbar. Der Bogen selbst ist aber normalerweise kaum sichtbar, weil er von dem hellen Band der lufthaltigen Trachea im Verein mit den beiden schräg durchquerten Lungenfeldern fortgeleuchtet wird. Vom absteigenden Schenkel ist der vordere Rand dicht vor dem Wirbelsäulenrand sichtbar. Der größte Teil des absteigenden Schenkels fällt aber in den Wirbelsäulenschatten. Infolge dieser Verhältnisse erscheint der zweite schräge Durchmesser zum Studium der Aorta gewöhnlich wenig geeignet. Nur wenn ihre Schattentiefe durch krankhafte Verdichtungen der Wandung vergrößert ist und dadurch eine Abbildung des Bogens trotz der aufhellenden Einflüsse und eine Differenzierung des absteigenden Schenkels innerhalb des Wirbelsäulenschattens möglich wird, gewährt eine Untersuchung im zweiten schrägen Durchmesser gemäß dem Vorschlage von F. A. HOFFMANN und RÖSLER insofern Vorteile, als die Aorta dann im ganzen Verlaufe übersichtlich dargestellt wird. Auch kann hierbei sehr gut das Verhältnis der Aorta zum linken Bronchus erkannt werden.

Von diesem gewöhnlichen Verhalten kommen unter normalen und solchen Bedingungen, die noch nicht als wesentlich krankhaft bezeichnet werden können, Abweichungen vor. Die hauptsächlichste Änderung besteht darin, daß das gekrümmte Rohr der Aorta thoracica, welche in ihrem Ursprung am Herzen und beim Austritt aus der Brusthöhle am Zwerchfell fixiert ist, durch Raumverminderung im Thorax auseinander gedrängt wird. Dies macht sich zunächst dadurch bemerkbar, daß der aufsteigende Schenkel bei gerader Durchleuchtungsrichtung weiter nach rechts die Wirbelsäule überragt und eine etwas stärkere Krümmung zeigt, ferner daß der Scheitelpunkt in die Höhe rückt und sein Abstand von den Schlüsselbeinen verkürzt wird. Auch die Aorta descendens tritt links von dem Pulmonalbogen als senkrecht parallel zur Wirbelsäule gerade oder in leichter Krümmung abwärts verlaufender Schatten hervor. Bei höheren Graden, welche kaum mehr unter normalen Bedingungen vorkommen, schnitt sich die Aorta beim Raummangel noch dadurch Platz, daß der sonst fast in einer geraden Ebene verlaufende Bogen seitliche Abweichungen und einen spiraligen Verlauf zeigt. Dies macht sich im Röntgenbild dadurch kenntlich, daß aufsteigender und absteigender Schenkel bei keiner Durchleuchtungsrichtung mehr zur Deckung zu hringen sind, sondern am Scheitelpunkt nach unten spitzwinklig auseinander weichen. Die Umstände, welche einen Raummangel im Brustkorb hervorrufen, sind in erster Linie Hochstand des Zwerchfells, wie er schon bei legender Stellung gegenüber der stehenden, im Expirium gegenüber dem Inspirium eintritt, besonders aber durch Fettreichtum und Meteorismus in der Bauchhöhle und

und des starken Innendrucks einen viel größeren Durchmesser hat als an der Leiche, bei welcher die elastischen Wandungen sich zusammenziehen und dadurch eine beträchtliche Verkleinerung des Lumens bewirken.

Die Scheithöhe des Aortenbogens liegt innerhalb des Wirbelsäulenschattens in der Medianlinie etwas unterhalb, nach VAQUEZ und BORDET 2–3 cm unter der Höhe der Sternoklavikulargelenke. Dicht darunter tritt die Aorta beim Übergang des Bogens zum absteigenden Schenkel randständig hervor und bildet den obersten, etwas vorspringenden Bogen des linken Herzgefäßbundes. Nach unten setzt sich an ihn der Schatten der Arteria pulmonalis an. Der absteigende Schenkel der Aorta ist mit Ausnahme des ganz kurzen obersten Stückes durch die vorgelagerte Arteria pulmonalis und darunter durch den Herzschatten verdeckt. Auf Aufnahmen mit harter Röhre kann der laterale Rand des Descendenschattens, der fast vertikal, unten ein wenig medianwärts abweichend, dicht neben dem linken Rand des Wirbelsäulenschattens abwärts verläuft, durch den Herzschatten hindurch erkannt und bis

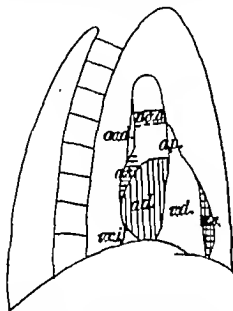


Fig. 109.

Herz und Aorta im 1. schrägen Durchmesser.

Es ist durch 2 gestrichelte Linien bezeichnete Höhe kann die Breite des aufsteigenden Aorta (asc.) gemessen werden, sofern ihr Schattenband sicher von dem anliegenden Schatten der absteigenden Aorta (desc.) zu trennen ist.

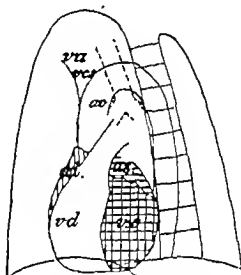


Fig. 108.

Herz und Aorta im 2. schrägen Durchmesser.

zum Zwerchfell verfolgt werden. Dagegen ist die Aorta abdominalis, von ganz seltenen hochgradigen Veränderungen abgesehen, innerhalb des Bauchschattens nicht erkennbar.

Während also normalerweise besonders Wirbelsäule und Herzschatten die Darstellung der Aorta bei gerader Durchleuchtung behindern, hebt sie sich bei schräger Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser deutlich gegen das linke Lungenfeld einerseits und das helle Mittelfeld andererseits ab. Es ist dies die klassische, auf den grundlegenden Studien von HOLZKNECHT aufgebaute Untersuchungsmethode für die Aorta. Bei einer Drehung von etwa 45° deckt sich der aufsteigende Schenkel annähernd, aber selten vollkommen mit dem absteigenden. Es entsteht so ein Schattenband mit parallelen Rändern von großer Schattentiefe. Doch liegen auch im ersten schrägen Durchmesser Aorta ascendens und descendens kaum je genau in einer Ebene, sondern weichen nach unten meist etwas von einander ab. Es tritt daher auch dann,



1. Allgemeine Herzerweiterung bei decompensiertem Schrumpfnierenherz

Begeutung am B. Herzrande vorliegt, aber noch vorhanden

2. Pericarditis exsudativa (Sektion)

Begeutung um H. Herzrande aufgehoben



3. Aortitis luetica im Beginn

Bei Pfeil Aorta ascendens ausgebeugt



4. Aortitis luetica und Aorteninsuffizienz



5. Aneurysma der Aorta ascendens



6. Aneurysma der Aorta descendens

Bei Pfeil normal großer Herzschatten innerhalb des Aneurysmaschattens

durch Schwangerschaft in den letzten Monaten hervorgerufen wird. Unter diesen Verhältnissen macht sich schon eine leichte Randbildung der aufsteigenden Aorta und ein Höherrücken des Scheitelpunktes bemerkbar. Unter krankhaften Bedingungen wird ein Raummangel infolge Druck von oben am häufigsten durch einen Kropf hervorgerufen, welcher außerdem die Aorta meist seitwärts drängt.

Ein größeres Mißverhältnis zwischen Aortenbogen und dem im Thorax zur Verfügung stehenden Raume tritt dann ein, wenn die Aorta selbst verlängert wird, was im höheren Lebensalter regelmäßig der Fall ist. Als dann bildet die aufsteigende Aorta rechts von der Wirbelsäule einen vorspringenden Bogen; beim Übergang des Arkus zum absteigenden Schenkel prägt sich ein deutlich vorspringender Aortenknopf aus; der absteigende Schenkel tritt seitlich neben dem Pulmonalbogen hervor und weicht bei Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser von dem aufsteigenden Schenkel in stärkerem Maße ab. Nimmt gleichzeitig die Schattenintensität durch Wandverdickung bzw. Verkalkung zu, so kann der verlängerte und stärker gekrümmte Aortenbogen nunmehr in seinem ganzen Verlauf im zweiten schrägen Durchmesser gut überschauen werden.

Um die im Einzelfalle vorliegenden Verhältnisse, die zwischen den geschilderten Zuständen alle möglichen Übergänge aufweisen können, zahlenmäßig festzulegen, haben VAQUEZ und BORDET vorgeschlagen, ähnlich wie beim Herzen, so auch bei der Aorta, gewisse Maße im Orthodiagramm zu bestimmen. Es sind dies:

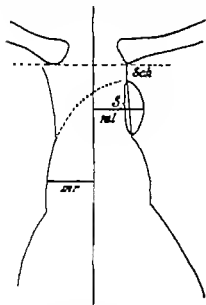


Fig. 104.

Bestimmung der Aortenmaße nach VAQUEZ und BORDET.

M. = re. Medianabstand.

M. = li. Medianabstand.

Sch. = Scheitelhöhe.

S. = Sehne des Aortenvorsprungs.

1. Lote, die bei sagittaler Durchleuchtung vom rechten und linken Aortenrande auf die Medianlinie gefällt werden (rechter und linker Medianabstand = Transversaldurchmesser).

2. Der Abstand vom Scheitelpunkt der Aorta zur Verbindungslinie der unteren Schlüsselbeinränder (Scheitelhöhe).

3. Die Verbindungslinie zwischen den beiden Punkten, an denen der Aortenknopf links oben aus dem Mittelschatten heraustritt und sich unten gegen den Pulmonalbogen absetzt (Sehne des Aortenvorsprungs). VAQUEZ und BORDET betonen aber selbst, daß dieses Maß anatomisch nicht einwandfrei ist.

4. Die Breite des Schattenbandes der aufsteigenden Aorta im ersten schrägen Durchmesser (vgl. Fig. 102).

Es ist zuzugeben, daß durch solche Messungen die Genauigkeit und Objektivität vergleichender Untersuchungen erhöht wird. Doch darf nie

vergessen werden, daß es sich eben nur um Messungen des Schattenbildes handelt, auf welches nicht allein die anatomischen Maße des Aortenrohrs, sondern noch mannigfache andere Umstände von Einfluß sind, der nur schwer und keineswegs genau abgeschätzt werden kann. Bezüglich der bei sagittaler Durchleuchtung bestimmten Medianabstände sei nur daran erinnert, daß die Ebene, in welcher der Aortenbogen verläuft, nicht stets unter demselben Winkel gegen die Frontalebene geneigt ist und daß somit bei gleicher Aortenbreite, aber wechselndem Winkel allein durch die Projektion wesentliche

Unterschiede entstehen können, ferner daß bei kurzem gedrungenem Thorax und ebenso bei hohem Zwerchfellstande sowie bei bestimmten Herzlagen und endlich bei einer Verlängerung des Aortenrohrs selbst die Aortenschenkel stärker auseinanderweichen, während sie sich unter den entgegengesetzten Verhältnissen teilweise decken können. Um ein Urteil über diese Einflüsse zu gewinnen, bestimmt GROEDEL außer den Medianabständen die Länge des Aortenbandes. Er benennt so die Entfernung, welche auf der Mittellinie durch Lote abgeteilt wird, die einerseits vom Schnittpunkt des rechten Vorhofbogens und rechten Gefäßbogens und andererseits von der höchsten Erhebung des Aortenbogens auf die Medianlinie gefällt werden. Aber auch hierdurch können die genannten Fehlerquellen nicht ausgeschaltet werden.

Größere klinische Bedeutung kommt wohl hauptsächlich dem vierten Maße, der Breite der aufsteigenden Aorta, zu, sofern sie wirklich einwandfrei von dem anliegenden Schatten des absteigenden Aortenschenkels und ferner vom Hauptstamm der Pulmonalarterie und unter Umständen dem linken Vorhof isoliert werden kann. Diese Bedingung kann aber leider nicht immer mit Sicherheit erfüllt werden. Dies Maß ist auch in der deutschen Literatur von LIPPMANN und QUIRINO bestimmt worden. Diese Autoren geben an, daß sie durch Messung der Aortenbreite auch dort wichtige Schlüsse auf eine Erweiterung der Aorta ziehen konnten, wo die subjektive Schätzung nach der Durchleuchtung noch kein sicheres Urteil erlaubte. Sie ermittelten zunächst bei gewöhnlichem Röhrenabstand den Drehungswinkel, in dem der isolierte Schatten der A. ascendens die geringste Breite aufwies (durchschnittlich bei 30–40° Linksrehung), machten sodann in derselben Stellung des auf dem ALBERS-SCHÖNBERG'schen Untersuchungsstuhl sitzenden, nunmehr auf einen Plattenröhrenabstand von 1,50 m gefahrenen Patienten eine Fernaufnahme und maßen auf dieser die Breite des Bandes der Aorta ascendens, welche meist von der Descendens gut differenziert werden konnte. Die von ihnen festgestellten Normalmaße für die Aortenbreite von 2,5–3,5 cm und einer Durchschnittsbreite von 3 cm weichen von den entsprechenden, von VAQUEZ und BORDET angegebenen Werten (1,5–3 cm) nicht unerheblich ab. Der Unterschied ist wenigstens teilweise dadurch erklärt, daß bei den Fernaufnahmen infolge des ziemlich bedeutenden Abstandes der Aorta von der Platte eine nicht unbeträchtliche Vergrößerung durch Projektion auftritt, welche bei den orthodiagraphischen Messungen von VAQUEZ und BORDET vermieden ist. Ein wesentlicher Differenzpunkt besteht darin, daß nach VAQUEZ und BORDET eine erhebliche Verbreiterung des Aortenbandes im Alter eintritt, während die von LIPPMANN und QUIRINO gefundene Breitenzunahme mit dem Lebensalter normalerweise nur geringfügig ist. Nach den genauen Messungen von BENEKE und SUTER ist zwar anatomisch ein erheblicher Unterschied des Aortenumfanges je nach dem Lebensalter vorhanden; SUTER betont jedoch auf Grund experimenteller Dehnungsversuche, daß die schmalere Aorta jüngerer Individuen sich regelmäßig unter solchen Belastungen, die dem normalen Blutdruck entsprechen, stärker dehnt, als die weiteren Aorten älterer Personen. Die von ihm unter Zugrundelegung des Dehnungsfaktors berechneten Umfangsmaße für den Lebensalter weisen bei weitem nicht mehr so große Unterschiede auf wie die anatomischen Maße. Diese sehr einleuchtenden Untersuchungen bestätigen also im wesentlichen die auf Grund eines großen Materials gewonnenen Resultate von LIPPMANN und QUIRINO, bei welchen ja übrigens auch eine gewisse, aber nicht sehr erhebliche Breitenzunahme im höheren Lebensalter angegeben wird. Diese ist schon nach dem bei der Durchleuchtung gewonnenen Eindruck wahrscheinlich.



## 2. Krankhafte Aorta.

### Aortenerweiterung.

Die Feststellung einer krankhaften Erweiterung bildet die wichtigste Aufgabe für die Röntgenuntersuchung der Aorta. Vom klinischen Standpunkt aus ist ätiologisch die physiologische Alterserweiterung und die davon schwer zu trennende Erweiterung durch atheromatöse Wanderkrankung einerseits und andererseits die Erweiterung infolge Aortitis luetica sowie drittens die infolge Blutdruckerhöhung eintretende Erweiterung zu unterscheiden, die bei Nephritis, Aorteninsuffizienz, Isthmusstenose der Aorta beobachtet wird. Die Röntgenuntersuchung gestattet durchaus nicht in allen Fällen eine sichere Trennung in dieser Hinsicht, kann aber dort, wo die Veränderungen sehr ausgeprägt sind, zumal bei Fehlen von Blutdrucksteigerung und in mittlerem Lebensalter ein Verdachtsmoment für Lues abgeben und bei Nachweis einer aneurysmatischen Erweiterung diesen Ursprung so gut wie sicher stellen. Nach einer Übersicht über 160 Fälle, die positiven Wassermann und Herzbeschwerden hatten, und von denen 27 später zur Sektion kamen, stellten LIPPMANN und QUIRING durch Messung der Mindestbreite der Aorta ascendens fest, daß die Aorta mit nur sehr wenigen Ausnahmen eine deutliche Erweiterung gegenüber dem Normalhöchstwert über 3,5 cm aufwies. Meist betrug sie 3,5–5,5 cm. Aneurysmen wurden bei dieser Aufstellung nicht berücksichtigt.

Wichtig sind außerdem Veränderungen der Form des Aortaschattens. Es ist eine diffuse und lokale Erweiterung zu unterscheiden. Bei der diffusen Erweiterung zeigt das Band der aufsteigenden und absteigenden Aorta bei der Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser annähernd parallele Ränder (Zapfenform). Es kann auch eine leichte Verbreiterung des unteren Abschnittes des Schattenbandes gegenüber dem oberen (Keilform) oder des oberen gegenüber dem unteren (Kolbenform) auftreten. Die Abweichungen von der parallelwandigen Zapfenform sind aber bei einer allgemeinen Erweiterung nicht luetischer Ätiologie meist nur geringfügig. Dabei können, worauf bereits hingewiesen wurde, infolge eines spiraligen Verlaufs der verlängerten Aorta der aufsteigende und absteigende Schenkel auseinanderweichen. Bei gerader Durchleuchtung springt der aufsteigende Schenkel häufig, besonders wenn die sklerotische Aorta gleichzeitig verlängert ist, in mäßiger Bogenkrümmung rechts neben der Wirbelsäule vor. Die Schattentiefe



Fig. 107.

Diffuse Aortenerweiterung bei Arteriosklerose.

Aufnahme im 1. schrägen Durchmesser.



Von KREUZFUHS ist ein weiteres Verfahren zur Messung der Aortenbreite angegeben, welches auf die anatomischen Beziehungen von Aorta und Ösophagus Bezug nimmt. Die Aorta verursacht am Arkus kurz nach dem Abgang der großen Gefäße in der Gegend des Isthmus eine Eindellung in den Ösophagus, welche KREUZFUHS das Aortenbett nennt (vgl. Fig. 105 und 106). Es wird nun die Entfernung zwischen der tiefsten Eindellung des Ösophagus, der durch Einnahme von Kontrastspeise kenntlich gemacht ist, und dem am meisten lateralwärts gelegenen Punkte am lateralen Rande des Aortenschattens bei sagittaler Durchleuchtung gemessen und damit der Querschnitt der Aorta erhalten. Nach den genauen vergleichenden anatomischen Untersuchungen von WEISS und LAUDA gibt dies Maß den Aortendurchmesser annähernd genau wieder, wenn die genannten beiden Punkte, die tiefste Ein-

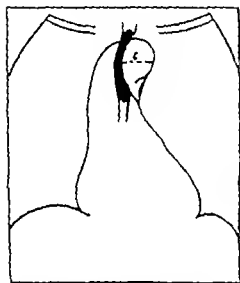


Fig. 103.

Messung der Aortenbreite nach Füllung des Ösophagus mit Kontrastbrei nach KREUZFUHS.

= Breite des Aortenrohrs am *Arkus aortae*.

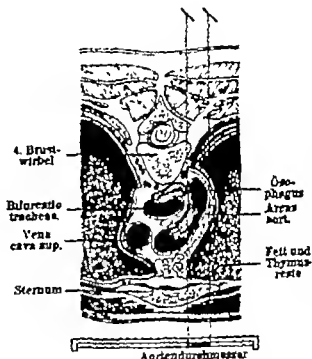


Fig. 106.

Horizontalschnitt durch den Thorax nach CORNING zur Erläuterung von Fig. 103 nach KREUZFUHS.

dellung des Aortenbettes und der am meisten auswärts gelegene Punkt am lateralen Rande der Aorta, in einer Horizontalebene liegen. Ist dies nicht der Fall, so entstehen Fehlerquellen, die bei starker Neigung dieser Verbindungslinie gegenüber der horizontalen eine erhebliche Größe erreichen können. Ein wesentlicher Vorzug dieser Meßmethode liegt darin, daß nur die Breite des einfachen Aortenrohrs am *Isthmus aortae* gemessen wird und Fehler infolge mangelhafter Isolierung beider Schenkel voneinander nicht in Betracht kommen. Für die Beurteilung der Aortenbreite im allgemeinen ist aber zu berücksichtigen, daß die Aorta am Isthmus stets enger ist als die Ascendens und daß gerade das praktisch wichtigste, weil am öftesten krankhaften Veränderungen unterworfenste Maß der Ascendensbreite hierdurch nicht bestimmt wird.

wöhnlichen Zapfenform überschreitet, und erweckt dadurch den Verdacht auf eine luetische Entstehung. An den Randkonturen heben sich bisweilen einzelne Schattenstriche ab, die durch Kalkeinlagerungen in die Wandungen hervorgerufen werden (vgl. Figur 112). Ferner zeichnet sich häufig das ganze Aortenband bei der Aortitis luetica durch besondere Schattentiefe aus. Zum Teil beruht dies auf einfacher Zunahme des Querschnittes der Blutkula. LIPPHANN und QUIRING und ebenso VAQUEZ und BORDER nehmen aber auf Grund antoptischer Kontrolluntersuchungen an, daß die schwierige Verdickung der Wand hier auch eine beträchtliche Rolle spielt. Ich bin derselben Meinung, vor allem auch deshalb, weil bisweilen auch nur wenig verbreiterte Aorten, bei denen nach dem klinischen Befunde eine Aortitis luetica anzunehmen ist, eine deutliche, gegenüber der Norm gesteigerte Schattentiefe aufweisen (vgl. Figur 111, auf der außerdem die Aorta weiter nach oben als gewöhnlich, bis in die Höhe der Klavikula, hinaufreicht, also deutlich elongiert ist). Eine sichere Diagnose kann auf diese Zeichen allein in Grenzfällen freilich nicht gestellt werden und es ist stets hier wie überall eine Vereinigung mit den Ergebnissen der übrigen Untersuchung, im besonderen der WASSERMAN-REAKTION, zur Diagnosestellung erforderlich. Dabei ist andererseits darauf hinzuweisen, daß in nicht ganz seltenen Fällen von Aortitis luetica, die durch andere Momente, z. B. durch Kombination mit Tabes oder auch durch die Antopsie sichergestellt sind, und auch bei Aneurysmen die WASSERMAN-REAKTION negativ ausfallen kann, selbst wenn keine spezifische Behandlung vorangegangen war. Von den beschriebenen Formen mit lokaler Verstärkung der diffusen Erweiterung finden sich alle Übergänge zur Bildung ausgesprochener Aneurysmen, die eine gesonderte Darstellung erfordern (vgl. Figur 112).

#### Aneurysma aortae.

Die Röntgendiagnose der Aneurysmen ist deshalb von großer klinischer Bedeutung, weil sie in den meisten Fällen sicher zu stellen ist und eine genaue Anschauung über Sitz und Ausdehnung der Erkrankung vermittelt, während die übrigen Untersuchungsmethoden über die in der Tiefe des Thorax vorliegenden Verhältnisse oft kein klares Urteil gestatten. Es kommt nicht selten vor, daß bei der Röntgenuntersuchung Aneurysmen, sogar von beträchtlicher Größe, zum erstenmal erkannt werden, die gar keine klinischen Symptome gemacht oder Folgezustände an anderen Organen, insbesondere an den Lungen, hervorgerufen hatten, welche bisher als selbständige Erkrankung aufgefaßt waren.

Das Aneurysma heßt sich als eine lokale Ausbuchtung des Gefäßschattens meist scharfrandig von der Umgehung ab. Der Rand zeigt gewöhnlich deutliche Pulsation. Von beiden genannten Eigenschaften kommen aber Ausnahmen vor. Die Randkonturen können durch schwierige Verwachsung mit der Umgebung und Blutung in die Gefäßhüllen und die Nachbarschaft in seltenen Fällen verwaschen werden. Unter diesen Verhältnissen kann auch die Pulsation der Ränder vermißt werden. Häufiger fehlt dieselbe aus anderen Gründen, namentlich dann, wenn bei großen Erweiterungen mit schlaffer Wand die pulsatorische Kraft des zentralen Blutstromes nicht ausreicht, die ausgedehnten Wandungen zu erschüttern oder wenn Gerinnungsvorgänge in dem Aneurysmasack eintreten. Das wesentlichste, naturgemäß bei Aneurysmen nie fehlende, aber diesen nicht allein zukommende Merkmal besteht darin, daß der ausgebuchtete Schatten sich in den verschiedensten Durchleuchtungsrichtungen nicht vom Gefäßschatten trennen läßt. Die Gestalt des Aneurysma ist je nach dem Sitz und Besonderheiten des Einzelfalles sehr verschieden.

ist bei der diffusen Erweiterung gegenüber der bei normaler Breite etwas erhöht. Bei gleichzeitiger Wandverhärtung, namentlich infolge Kalkablagerungen, kommt es zu intensiven Verschattungen, die auf der Platte bisweilen in scharf gezeichneter Form hervortreten. Die Prädispositionsstelle solcher Kalkplatten ist der Aortenknopf, an welchem die laterale von den Strahlen tangential getroffene Wandung oft einen scharf gezeichneten, bogenförmig gekrümmten Schattenrand aufweist (vgl. Fig. 108). Die Pulsation der Aorta ist bei der diffusen Dilatation je nach der Ursache, die ihr zugrunde liegt, verschieden, oft verstärkt. Lebhafto Pulsation sieht man besonders bei starker Blutdrucksteigerung infolge Schrumpfniero, ferner bei angeborener Isthmusstenose der Aorta, am stärksten im Sinno eines Pulsus celer bei der Aorteninsuffizienz.



Fig. 108.

Diffuse Aortenerweiterung bei Arteriosklerose.  
In der Wand des Aortenknopfes Kalkplatte an typischer Stelle.

Die diffuse Erweiterung der Aorta auf *luetischer* Grundlage kann sich in nichts von dem geschilderten Bilde unterscheiden. Häufig tritt jedoch gerade bei der Lues ein verschiedener Grad der Erweiterung in verschiedenen Abschnitten auf, auch ohne daß man dabei von einem Aneurysma sprechen könnte. Insbesondere ist häufig der Anfangsteil der Aorta dicht oberhalb der Klappe besonders erweitert. Dies gibt sich röntgenologisch in einem auffälligen, lokal beschränkten Vorspringen des Aufwärtsschattens bei gerader Durchleuchtungsrichtung und namentlich im zweiten schrägen Durchmesser kund. Häufig ist aber auch eine deutliche spindlige oder kolbige Auftreibung des Schattenbandes bei Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser bemerkbar, die die leichteren vorher geschilderten Abweichungen von der ge-

wöhnlichen Zapfenform überschreitet, und erweckt dadurch den Verdacht auf eine luetische Entstehung. An den Randkonturen heben sich bisweilen einzelne Schattenstriche ab, die durch Kalkeinlagerungen in die Wandungen hervorgerufen werden (vgl. Figur 112). Ferner zeichnet sich häufig das ganze Aortenband bei der Aortitis luetica durch besondere Schattentiefe aus. Zum Teil beruht dies auf einfacher Zunahme des Querschnittes der Blutstule. LIPPMANN und QUIRING und ebenso VAQUEZ und BORDET nehmen aber auf Grund antoptischer Kontrolluntersuchungen an, daß die schwierige Verdickung der Wand hier auch eine beträchtliche Rolle spielt. Ich bin derselben Meinung, vor allem auch deshalb, weil bisweilen auch nur wenig verbreiterte Aorten, bei denen nach dem klinischen Befunde eine Aortitis luetica anzunehmen ist, eine deutliche, gegenüber der Norm gesteigerte Schattentiefe aufweisen (vgl. Figur 111, auf der außerdem die Aorta weiter nach oben als gewöhnlich, bis in die Höhe der Klavikula, hinaufreicht, also deutlich elongiert ist). Eine sichere Diagnose kann auf diese Zeichen allein in Grenzfällen freilich nicht gestellt werden und es ist stets hier wie überall eine Vereinigung mit den Ergebnissen der übrigen Untersuchung, im besonderen der WASSERMANN-Reaktion, zur Diagnoserstellung erforderlich. Dabei ist andererseits darauf hinzuweisen, daß in nicht ganz seltenen Fällen von Aortitis luetica, die durch andere Momente, z. B. durch Kombination mit Tabes oder auch durch die Autopsie sichergestellt sind, und auch bei Aneurysmen die WASSERMANN-Reaktion negativ ausfallen kann, selbst wenn keine spezifische Behandlung veranlassen war. Von den beschriebenen Formen mit lokaler Verstärkung der diffusen Erweiterung finden sich alle Übergänge zur Bildung ausgesprochener Aneurysmen, die eine gesonderte Darstellung erfordern (vgl. Figur 112).

#### Aneurysma aortae.

Die Röntgendiagnose der Aneurysmen ist deshalb von großer klinischer Bedeutung, weil sie in den meisten Fällen sicher zu stellen ist und eine genaue Anschauung über Sitz und Ausdehnung der Erkrankung vermittelt, während die übrigen Untersuchungsmethoden über die in der Tiefe des Thorax vorliegenden Verhältnisse oft kein klares Urteil gestatten. Es kommt nicht selten vor, daß bei der Röntgenuntersuchung Aneurysmen, sogar von beträchtlicher Größe, zum erstenmal erkannt werden, die gar keine klinischen Symptome gemacht oder Folgezustände an anderen Organen, insbesondere an den Lungen, hervorgerufen hatten, welche bisher als selbständige Erkrankung aufgefaßt waren.

Das Aneurysma hebt sich als eine lokale Ausbuchtung des Gefäßschattens meist scharf von der Umgebung ab. Der Rand zeigt gewöhnlich deutliche Pulsation. Von beiden genannten Eigenschaften kommen aber Ausnahmen vor. Die Randkonturen können durch schwierige Verwachsung mit der Umgebung und Blutung in die Gefäßhüllen und die Nachbarschaft in seltenen Fällen verwaschen werden. Unter diesen Verhältnissen kann auch die Pulsation der Ränder vermißt werden. Häufiger fehlt dieselbe aus anderen Gründen, namentlich dann, wenn bei großen Erweiterungen mit schlaffer Wand die pulsatorische Kraft des zentralen Blutstromes nicht ausreicht, die ausgedehnten Wandungen zu erschüttern oder wenn Gerinnungsvorgänge in dem Aneurysmasack eintreten. Das wesentlichste, naturgemäß bei Aneurysmen nie fehlende, aber diesen nicht allein zukommende Merkmal besteht darin, daß der ausgebuchtete Schatten sich in den verschiedensten Durchlenkungsrichtungen nicht vom Gefäßschatten trennen läßt. Die Gestalt des Aneurysma ist je nach dem Sitz und Besonderheiten des Einzelfalles sehr verschieden.

ist bei der diffusen Erweiterung gegenüber der bei normaler Breite etwas erhöht. Bei gleichzeitiger Wandverhärtung, namentlich infolge Kalkablagerungen, kommt es zu intensiven Verschattungen, die auf der Platte bisweilen in scharf gezeichneter Form hervortreten. Die Prädispositionsstelle solcher Kalkplatten ist der Aortenknopf, an welchem die laterale von den Strahlen tangential getroffene Wandung oft einen scharf gezeichneten, bogenförmig gekrümmten Schattenrand aufweist (vgl. Fig. 108). Die Pulsation der Aorta ist bei der diffusen Dilatation je nach der Ursache, die ihr zugrunde liegt, verschieden, oft verstärkt. Lebhaft Pulsation sieht man besonders bei starker Blutdrucksteigerung infolge Schrumpfkriese, ferner bei angeborener Isthmusstenose der Aorta, am stärksten im Sinne eines Pulsus celer bei der Aorteninsuffizienz.



Fig. 108.

Diffuse Aortenerweiterung bei Arteriosklerose.  
In der Wand des Aortenknopfes Kalkplatte an typischer Stelle.

Die diffuse Erweiterung der Aorta auf *luetischer* Grundlage kann sich in nichts von dem geschilderten Bilde unterscheiden. Häufig tritt jedoch gerade bei der Lues ein verschiedener Grad der Erweiterung in verschiedenen Abschnitten auf, auch ohne daß man dabei von einem Aneurysma sprechen könnte. Insbesondere ist häufig der Anfangsteil der Aorta dicht oberhalb der Klappe besonders erweitert. Dies gibt sich röntgenologisch in einem auffälligen, lokal beschränkten Vorspringen des Ascendenschattens bei gerader Durchleuchtungsrichtung und namentlich im zweiten schrägen Durchmesser kund. Häufig ist aber auch eine deutliche spindlige oder kelbige Auftreibung des Schattenbandes bei Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser bemerkbar, die die leichten vorher geschilderten Abweichungen von der ge-

wöhnlichen Zapfenform überschreitet, und erweckt dadurch den Verdacht auf eine luetische Entstehung. An den Randkonturen heben sich bisweilen einzelne Schattenstriche ab, die durch Kalkeinlagerungen in die Wandungen hervorgerufen werden (vgl. Figur 112). Ferner zeichnet sich häufig das ganze Aortenband bei der Aortitis luetica durch besondere Schattentiefe aus. Zum Teil beruht dies auf einfacher Zunahme des Querschnittes der Blutbahn. LIPPMANN und QUIRING und ebenso VAQUEZ und BORDET nehmen aber auf Grund antoptischer Kontrolluntersuchungen an, daß die schwierige Verdickung der Wand hier auch eine beträchtliche Rolle spielt. Ich bin derselben Meinung, vor allem auch deshalb, weil bisweilen auch nur wenig verbreiterte Aorten, bei denen nach dem klinischen Befunde eine Aortitis luetica anzunehmen ist, eine deutliche, gegenüber der Norm gesteigerte Schattentiefe aufweisen (vgl. Figur 111, auf der außerdem die Aorta weiter nach oben als gewöhnlich, bis in die Höhe der Klavikula, hinaufreicht, also deutlich elongiert ist). Eine sichere Diagnose kann auf diese Zeichen allein in Grenzfällen freilich nicht gestellt werden und es ist stets hier wie überall eine Vereinigung mit den Ergebnissen der übrigen Untersuchung, im besonderen der WASSERMANN-Reaktion, zur Diagnosestellung erforderlich. Dabei ist andererseits darauf hinzuweisen, daß in nicht ganz seltenen Fällen von Aortitis luetica, die durch andere Momente, z. B. durch Kombination mit Tabes oder auch durch die Antopsie sichergestellt sind, und auch bei Aneurysmen die WASSERMANN-Reaktion negativ ausfallen kann, selbst wenn keine spezifische Behandlung vorangegangen war. Von den beschriebenen Formen mit lokaler Verstärkung der diffusen Erweiterung finden sich alle Übergänge zur Bildung ausgesprochener Aneurysmen, die eine gesonderte Darstellung erfordern (vgl. Figur 112).

#### Aneurysma aortae.

Die Röntgendiagnose der Aneurysmen ist deshalb von großer klinischer Bedeutung, weil sie in den meisten Fällen sicher zu stellen ist und eine genaue Anschauung über Sitz und Ausdehnung der Erkrankung vermittelt, während die übrigen Untersuchungsmethoden über die in der Tiefe des Thorax vorliegenden Verhältnisse oft kein klares Urteil gestatten. Es kommt nicht selten vor, daß bei der Röntgenuntersuchung Aneurysmen, sogar von beträchtlicher Größe, zum erstenmal erkannt werden, die gar keine klinischen Symptome gemacht oder Folgezustände an anderen Organen, insbesondere an den Lungen, hervorgerufen hatten, welche bisher als selbständige Erkrankung aufgefaßt waren.

Das Aneurysma hebt sich als eine lokale Ausbuchtung des Gefäßschattens meist scharfartig von der Umgebung ab. Der Rand zeigt gewöhnlich deutliche Pulsation. Von beiden genannten Eigenschaften kommen aber Ausnahmen vor. Die Randkonturen können durch schwierige Verwachsung mit der Umgebung und Blutung in die Gefäßhöhlen und die Nachbarschaft in seltenen Fällen verwaschen werden. Unter diesen Verhältnissen kann auch die Pulsation der Ränder vermißt werden. Häufiger fehlt dieselbe aus anderen Gründen, namentlich dann, wenn bei großen Erweiterungen mit schlaffer Wand die pulsatorische Kraft des zentralen Blutstromes nicht ausreicht, die ausgedehnten Wandungen zu erschüttern oder wenn Gerinnungsvorgänge in dem Aneurysmasack eintreten. Das wesentlichste, naturgemäß bei Aneurysmen nie fehlende, aber diesen nicht allein zukommende Merkmal besteht darin, daß der ausgebuchtete Schatten sich in den verschiedensten Durchleuchtungsrichtungen nicht vom Gefäßschatten trennen läßt. Die Gestalt des Aneurysma ist je nach dem Sitz und Besonderheiten des Einzelfalles sehr verschieden.

kurzem Thorax und Aorta und namentlich bei der bereits geschilderten Elongation der sklerosierten Aorta gefunden werden kann. Aus der Leipziger Klinik hat STADLER hierauf besonders hingewiesen. Bei der Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser, die gerade für Bogenaneurysmen besonders wichtig ist, ist eine bauchige Verbreiterung in den hellen Mittelraum hinein sichtbar. Oft wird die Trachea und auch der Ösophagus verdrängt, und da dies bei den engen Verhältnissen nur bis zu einem gewissen Grade möglich ist, auch komprimiert. Das Verhältnis zur Trachea und zum linken Bronchus ist am deutlichsten im zweiten schrägen Durchmesser zu erkennen, sofern



Fig. 122. Aneurysma der Aorta ascendens von atypischer Form mit Kompression des re. Bronchus.

Das Ascendensaneurysma reicht ganz ungewöhnlich weit nach H. über die Wirbelsäule, den Arcusstern und die A. pulmonalis hinaus, ist gegenüber dem H. Lungenfelde randbildend und sieht deshalb einem erweiterten Pulmonalbogen ähnlich.

Anßerdem eine kleine isolierte Ausbuchtung nach re. (kleiner Schattenbogen zwischen re. Wirbelsäulenrand und re. Hilus), welche den re. Bronchus komprimiert und dadurch eine Atelektase und Bronchopneumonie des re. Unterlappens (Verdunkelung des re. unteren Lungenfeldes) hervorgerufen hat. (Der spargelförmige Schattenstrafen im re. mittleren Lungenfelde rührt von einer isolierten dichten Pleuraschwarte her, welche mit dem Aneurysma in keinem ursächlichen Zusammenhang steht.) Autopsische Kontrolle.

der Aortenschatten eine genügende Tiefe besitzt, um sich im hellen Mittelfelde abzuheben (vgl. Figur 114). Alsdann gewährt diese Untersuchung auch den besten Überblick über den Verlauf des Aortenbogens, da er in dieser Stellung senkrecht zum Strahlengange gelegen ist.

Die Aneurysmen im oberen Teil der *Descendens* bilden sich bei gerader Durchleuchtung als seitliche Ausbuchtung des Descendenschattens ins linke Lungenfeld hinein ab, in dem sie den Pulmonalbogen seitlich überragen (vgl. Tafel III Figur 6 und Fig. 119). Bei tieferem Sitz werden die Descendens-

Aneurysmen nur dann bei gerader Durchleuchtung gegenüber dem hellen Lungenfeld gewöhnlich links, in seltenen Fällen aber auch rechts von der Wirbelsäule randbildend sichtbar, wenn sie eine beträchtliche Größe erreichen. Sonst werden sie durch den Herzschatten verdeckt. Bisweilen können sie freilich auch bei Verwendung harter Strahlen vermöge ihrer großen Schattenintensität durch den Herzschatten hindurch erkannt werden. In solchen Fällen, wo es sich um die Erkennung geringer Intensitätsunterschiede innerhalb diffuser Verschattungen handelt, ist es zweckmäßig, die Lichtquelle, bei der die Platten betrachtet werden, abzudämpfen und sich selbst schräg dazu zu stellen oder die Platte selbst schräg gegen das Licht zu halten. Für Descendens-Aneurysmen ist die Durchleuchtung in den schrägen Durchmessern



Fig. 123. Aneurysma der Aorta descendens. Vorbereiteter Durchbruch in den H. Bronchus. Das umgebende Lungengewebe ist verdichtet (blutig durchtränkt und atelektatisch). Anteroposteriör Kontrolle nach eingetretener Perforation des Aneurysmas in den H. Bronchus. Außerdem mehrfache Kalkherde im H. oberen Lungenfelde und am ra. Rande des Mediastinums, gleichfalls anteroposteriör bestätigt.

von der größten Bedeutung. Im ersten schrägen Durchmesser können sie an einer umschriebenen, bogenförmig begrenzten Verdunkelung des Mittelfeldraumes erkannt werden. Noch deutlicher prägen sie sich im zweiten schrägen Durchmesser dann ab, wenn sie über den Wirbelsäulenschatten seitlich hinausragen und sich nun scharf gegen das helle Lungenfeld abgrenzen lassen, während das Herz infolge der Drehung nach der anderen Seite zurückgewichen ist. Bei ventrodorsalem Strahlengange erscheinen die Schatten tiefer als bei dorsoventraler Durchleuchtung, weil die Aorta descendens dem Rücken eng benachbart ist.

**Komplikationen der Aneurysmen.** Unter den Abweichungen vom gewöhnlichen Bilde der einfachen Aneurysmen ist zunächst das Vorkommen



kurzem Thorax und Aorta und namentlich bei der bereits geschilderten Elongation der sklerosierten Aorta gefunden werden kann. Aus der Leipziger Klinik hat STADLER hierauf besonders hingewiesen. Bei der Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser, die gerade für Bogenaneurysmen besonders wichtig ist, ist eine bauchige Verbreiterung in den hellen Mittelraum hinein sichtbar. Oft wird die Trachea und auch der Ösophagus verdrängt, und da dies bei den engen Verhältnissen nur bis zu einem gewissen Grade möglich ist, auch komprimiert. Das Verhältnis zur Trachea und zum linken Bronchus ist am deutlichsten im zweiten schrägen Durchmesser zu erkennen, sofern



Fig. 122. Aneurysma der Aorta ascendens von atypischer Form mit Kompression des re. Bronchus.

Das Ascendenzaneurysma reicht ganz ungewöhnlich weit nach H. über die Wirbelsäule, den Arkastall und die A. pulmonalis hinaus, ist gegenüber dem H. Lungenfelde randbildend und steht daneben einem erweiterten Pulmonalbogen ähnlich.

Außerdem eine kleine isolierte Ausbuchtung nach ra. (kleiner Schattensbogen zwischen ra. Wirbelsäulensrand und re. Hilus), welche den re. Bronchus komprimiert und dadurch eine Atelektase und Bronchopneumonie des re. Unterlappens (Verdunkelung des re. unteren Lungenfeldes) hervorgerufen hat. (Der spangenförmige Schattenstreifen im re. mittleren Lungenfelde ruht von einer isolierten dichten Pleurschwarte her, welche mit dem Aneurysm in keinem ursächlichen Zusammenhang steht.) Anteroposteriäre Kontrolle.

der Aortenschatten eine genügende Tiefe besitzt, um sich im hellen Mittelfelde abzuheben (vgl. Figur 114). Alsdann gewährt diese Untersuchung auch den besten Überblick über den Verlauf des Aortenbogens, da er in dieser Stellung senkrecht zum Strahlengange gelegen ist.

Die Aneurysmen im oberen Teil der *Descendens* bilden sich bei gerader Durchleuchtung als seitliche Ausbuchtung des Descendenschattens ins linke Lungenfeld hinein ab, in dem sie den Pulmonalbogen seitlich überragen (vgl. Tafel III Figur 6 und Fig. 119). Bei tieferem Sitz werden die Descendens-

Aneurysmen nur dann bei gerader Durchleuchtung gegenüber dem hellen Lungenfeld gewöhnlich links, in seltenen Fällen aber auch rechts von der Wirbelsäule randbildend sichtbar, wenn sie eine beträchtliche Größe erreichen. Sonst werden sie durch den Herzschatten verdeckt. Bisweilen können sie freilich auch bei Verwendung harter Strahlen vermöge ihrer großen Schattenintensität durch den Herzschatten hindurch erkannt werden. In solchen Fällen, wo es sich um die Erkennung geringer Intensitätsunterschiede innerhalb diffuser Verschattungen handelt, ist es zweckmäßig, die Lichtquelle, bei der die Platten betrachtet werden, abzdämpfen und sich selbst schräg dazu zu stellen oder die Platte selbst schräg gegen das Licht zu halten. Für Descendens-Aneurysmen ist die Durchleuchtung in den schrägen Durchmessern



Fig. 123. Aneurysma der Aorta descendens. Vorbereiteter Durchbruch in den II. Bronchus. Das umgebende Lungengewebe ist verdichtet (blutig durchtränkt und atelektatisch). Anteroposteriöres Kontrollbild nach eingetretener Perforation des Aneurysmas in den II. Bronchus. Außerdem mehrfache Kalkherde im II. oberen Lungenfelde und am re. Rande des Mediastinums, gleichfalls anteroposteriös bestätigt.

von der größten Bedeutung. Im ersten schrägen Durchmesser können sie an einer umschriebenen, bogenförmig begrenzten Verdunkelung des Mittelfeldraumes erkannt werden. Noch deutlicher prägen sie sich im zweiten schrägen Durchmesser dann ab, wenn sie über den Wirbelsäulenschatten seitlich hinausragen und sich nun scharf gegen das helle Lungenfeld abgrenzen lassen, während das Herz infolge der Drehung nach der anderen Seite zurückgewichen ist. Bei ventrodorsalem Strahlengange erscheinen die Schatten tiefer als bei dorsoventraler Durchleuchtung, weil die Aorta descendens dem Rücken eng benachbart ist.

**Komplikationen der Aneurysmen.** Unter den Abweichungen vom gewöhnlichen Bilde der einfachen Aneurysmen ist zunächst das Vorkommen

kurzem Thorax und Aorta und namentlich bei der bereits geschilderten Elongation der sklerosierten Aorta gefunden werden kann. Aus der Leipziger Klinik hat STADLER hierauf besonders hingewiesen. Bei der Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser, die gerade für Bogenaneurysmen besonders wichtig ist, ist eine bauchige Verbreiterung in den hellen Mittelraum hinein sichtbar. Oft wird die Trachea und auch der Ösophagus verdrängt, und da dies bei den engen Verhältnissen nur bis zu einem gewissen Grade möglich ist, auch komprimiert. Das Verhältnis zur Trachea und zum linken Bronchus ist am deutlichsten im zweiten schrägen Durchmesser zu erkennen, sofern



Fig. 129. Aneurysma der Aorta ascendens von atypischer Form mit Kompression des re. Bronchus.

Das Ascendensaneurysma reicht ganz ungewöhnlich weit nach H. über die Wirbelsäule, den Arkusteil und die A. pulmonalis hinaus, ist gegenüber dem H. Lungenfelde randförmig und sieht deshalb einem erweiterten Pulmonalbogen ähnlich.

Außerdem eine kleine isolierte Ausbuchtung nach re. (kleiner Schattenbogen zwischen re. Wirbelsäulenrand und re. Hilus), welche den re. Bronchus komprimiert und dadurch eine Atelektase und Bronchopneumonie des re. Unterlappens (Verdunkelung des re. unteren Lungenfeldes) hervorgerufen hat. (Der spangenförmige Schattenstreifen im re. mittleren Lungenfelde ruht von einer isolierten dichten Pleuraschwarte her, welche mit dem Aneurysma in keinem unmittelbaren Zusammenhang steht.)  
Autopsische Kontrolle.

der Aortenschatten eine genügende Tiefe besitzt, um sich im hellen Mittelfelde abzuheben (vgl. Figur 114). Alsdann gewährt diese Untersuchung auch den besten Überblick über den Verlauf des Aortenbogens, da er in dieser Stellung senkrecht zum Strahlengange gelegen ist.

Die Aneurysmen im oberen Teil der *Descendens* bilden sich bei gerader Durchleuchtung als seitliche Ausbuchtung des Descendenschattens ins linke Lungenfeld hinein ab, in dem sie den Pulmonalbogen seitlich überragen (vgl. Tafel III Figur 6 und Fig. 119). Bei tieferem Sitz werden die Descendens-

Aneurysmen nur dann bei gerader Durchleuchtung gegenüber dem hellen Lungenfeld gewöhnlich links, in seltenen Fällen aber auch rechts von der Wirbelsäule randbildend sichtbar, wenn sie eine beträchtliche Größe erreichen. Sonst werden sie durch den Herzschatten verdeckt. Bisweilen können sie freilich auch bei Verwendung harter Strahlen vermöge ihrer großen Schattenintensität durch den Herzschatten hindurch erkannt werden. In solchen Fällen, wo es sich um die Erkennung geringer Intensitätsunterschiede innerhalb diffuser Verschattungen handelt, ist es zweckmäßig, die Lichtquelle, bei der die Platten betrachtet werden, abzdämpfen und sich selbst schräg dazu zu stellen oder die Platte selbst schräg gegen das Licht zu halten. Für Descendens-Aneurysmen ist die Durchleuchtung in den schrägen Durchmessern



Fig. 123. Aneurysma der Aorta descendens. Vorbereiteter Durchbruch in den II. Bronchus. Das umgebende Lungengewebe ist verdichtet (blutig durchtränkt und atelektatisch). Autopsische Kontrolle nach eingetretener Perforation des Aneurysmas in den II. Bronchus. Außerdem mehrere Kalkherde im II. oberen Lungenfelde und am re. Rande des Mediastinums, gieschfalls autopsisch bestätigt.

von der größten Bedeutung. Im ersten schrägen Durchmesser können sie an einer umschriebenen, bogenförmig begrenzten Verdunkelung des Mittelfeldes erkannt werden. Noch deutlicher prägen sie sich im zweiten schrägen Durchmesser dann ab, wenn sie über den Wirbelsäulenschatten seitlich hinausragen und sich nun scharf gegen das helle Lungenfeld abgrenzen lassen, während das Herz infolge der Drehung nach der anderen Seite zurückgewichen ist. Bei ventrodorsalem Strahlengange erscheinen die Schatten tiefer als bei dorsoventraler Durchleuchtung, weil die Aorta descendens dem Rücken eng benachbart ist.

*Komplikationen der Aneurysmen.* Unter den Abweichungen vom gewöhnlichen Bilde der einfachen Aneurysmen ist zunächst das Vorkommen

multipler Erweiterungen zu nennen, die an entfernten Stellen oder auch dicht nebeneinander liegen können, ferner die Bildung lokaler Ausbuchtungen des Aneurysmasackes (sog. Tochteraneurysmen). Hierdurch entstehen mehrfach bogig gekrümmte Konturen, die durch Einkerbungen von einander abgegrenzt werden (vgl. Figur 120). Diese Bilder weisen bisweilen eine Ähnlichkeit mit den gleichfalls bogenförmigen Schatten an, die durch multiple Knollenbildungen eines Mediastinaltumors zustande kommen; doch sind bei diesen die einzelnen Bögen meist kürzer und weniger regelmäßig gestaltet. Lokale Ausbuchtungen der Aneurysmaschatten können ferner durch Blutung in die Gefäßhüllen entstehen (Aneurysma spurium. Vgl. Figur 121, welche eine



Fig. 124. Aortitis luetica. Starke diffuse Erweiterung der gesamten Brust-aorta. Aorteninsuffizienz (Verbreiterung des Herzschattens nach II.). Anteroposteriöres Kontrollbild.

weitgehende Übereinstimmung mit dem Bilde eines doppelten Aneurysmas in Figur 120 aufweist).

Von Komplikationen, welche das Bild eines Aneurysma verdunkeln können, sind ferner zu nennen: 1. Bronchusstenose, 2. Lungeninfiltration um ein stenosierendes oder der Perforation in einen Bronchus nahestehendes Aneurysma, 3. große Pleuraexsudate.

Bei der engen räumlichen Beziehung zwischen Aortenbogen und linkem Bronchus ist die Stenosierung desselben ein häufiges Ereignis und auch die Perforation in einen Bronchus oder auch die Trachea ist nicht ganz selten. Die besonderen Bewegungsphänomene des Mediastinums und Zwerchfells werden an anderer Stelle geschildert werden. Hier sei nur auf die konsekutive Verdunkelung des Lungenfeldes hingewiesen, die zunächst eher an einen

Lungenprozeß denken läßt und leicht mit einem Hilustumor oder Bronchialkarzinom in Verbindung gebracht wird, aber ebensowohl durch ein Aneurysma hervorgerufen werden kann. Das Gleiche gilt von Lungeninfiltrationen, die sich an eine Bronchusstenose oder eine allmählich sich vorbereitende Perforation eines Aneurysma in einen Bronchus anschließen (vgl. Figur 128). Große Pleuraexsudate, die sich auch nicht ganz selten bei Aneurysma finden, können durch die Erzeugung einer allgemeinen Verdunkelung die Diagnose sehr erschweren oder unmöglich machen. Es kommt dann darauf an, ob man bei gerader oder schräger Durchleuchtung mit harten Strahlen ein Aneurysma differenzieren kann oder nicht. Andere Vorkommnisse, wie Perforation in die Vena cava oder anonyma oder auch in Herz oder Herzbeutel, rufen markante, schon im übrigen klinischen Bilde zum Ausdruck kommende Erscheinungen hervor, die hier nicht näher erörtert zu werden brauchen. Das Röntgenbild eines durch Durchbruch eines Aneurysmas der Aorta ascendens in den Herzbeutel entstandenen Hämato-perikards, welches TRAUGOTT beobachtet hat, ist S. 104 beschrieben. Bei Perforation in die Vena cava ist auch im Röntgenbild eine starke Erweiterung und ev. Pulsation dieses Schattens zu erwarten.

Es bedarf noch das Vorhalten des Herzens bei Aneurysmen einer Erwähnung. Das Herz kann durch das Aneurysma bezüglich Form und Größe ganz unbeeinflusst bleiben und unter Umständen als kleiner Anhang an einem großen Aneurysmasack erscheinen. Nicht selten erleidet das Herz durch das Aneurysma eine Verschiebung, die vom Sitz und Ausdehnung des Aneurysma abhängt. Aneurysmen der Aorta ascendens pflegen den rechten Herzanteil herabzudrücken, dabei entsteht eine quer liegende Herzform. In anderen Fällen wird das Herz durch Aneurysmen der Ascendens und des Arkus nach links unten gedrängt. Aneurysmen der Descendens können dagegen eine Verschiebung des Herzens nach rechts hervorrufen. In manchen Fällen wird das Herz vergrößert gefunden, es ist das aber durchaus nicht die Regel. Stets nach links verbreitert und infolge Dilatation und Hypertrophie des linken Ventrikels zur typischen Schuhform verwandelt, erscheint es bei einer gleichzeitigen Aorteninsuffizienz, die durch Fortschreiten des Iuetischen Prozesses auf die Aortenklappen, viel seltener als relative Insuffizienz infolge Dehnung des Klappenringes durch die darüber befindliche Erweiterung sich einstellt. Der Nachweis dieser charakteristischen Herzform kann seinerseits für die Iuetische Entstehung einer Aortenerweiterung gegenüber der einfachen arteriosklerotischen Erweiterung verwertet werden (vgl. Fig. 124).

Aortaneurysmen auf nicht Iuetischer Grundlage, die gelegentlich durch Wandschädigungen bei septischen Prozessen oder mechanisch oberhalb einer kongenitalen Isthmusstenose beobachtet werden, sind sehr seltene Vorkommnisse, die gegenüber der Iuetischen Ätiologie kaum in Betracht kommen. Röntgenologische Beobachtungen hierüber liegen meines Wissens nicht vor.

Die seltenen Aneurysmen der Banchaorta bieten innerhalb des dichten Abdominalschattens den Röntgenstrahlen an sich ungünstige Chancen zur Darstellung, können aber nach einer Mitteilung BÖTTNERS durch Luftaufblähung des Darmes und Magens oder Lufteinblasung ins Abdomen kenntlich gemacht werden und heben sich dann als bogenförmig pulsierende Schatten neben der Wirbelsäule ab. HESSE gibt an, ein Aneurysma der Banchaorta auch ohne künstliche Kontraste im Röntgenbild erkannt zu haben. Mir ist dies in einem Fall, bei welchem von mir auf Grund klinischer Zeichen die Diagnose auf Aneurysma der Aorta abdominalis gestellt und durch Autopsie bestätigt wurde, nicht gelungen. In einem gleichfalls später antoptisch kon-

multipler Erweiterungen zu nennen, die an entfernten Stellen oder auch dicht nebeneinander liegen können, ferner die Bildung lokaler Ausbuchtungen des Aneurysmasackes (sog. Tochteraneurysmen). Hierdurch entstehen mehrfach bogig gekrümmte Konturen, die durch Einkerbungen von einander abgegrenzt werden (vgl. Figur 120). Diese Bilder weisen bisweilen eine Ähnlichkeit mit den gleichfalls bogenförmigen Schatten auf, die durch multiple Knollenbildungen eines Mediastinaltumors zustande kommen; doch sind bei diesen die einzelnen Bögen meist kürzer und weniger regelmäßig gestaltet. Lokale Ausbuchtungen der Aneurysmaschatten können ferner durch Blutung in die Gefäßhüllen entstehen (Aneurysma spurium. Vgl. Figur 121, welche eine

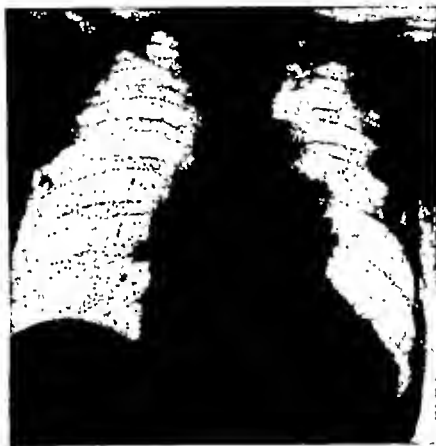


Fig. 184. Aortitis inelica. Starke diffuse Erweiterung der gesamten Brustnorta. Aorteninsuffizienz (Verbreiterung des Herzschattons nach li.). Autopsische Kontrolle.

weitgehende Übereinstimmung mit dem Bilde eines doppelten Aneurysmas in Figur 120 aufweist).

Von Komplikationen, welche das Bild eines Aneurysma verdunkeln können, sind ferner zu nennen: 1. Bronchusstenose, 2. Lungeninfiltration um ein stenosierendes oder der Perforation in einen Bronchus nahestehendes Aneurysma, 3. große Pleuraexsudate.

Bei der engen räumlichen Beziehung zwischen Aortenbogen und linkem Bronchus ist die Stenosierung desselben ein häufiges Ereignis und auch die Perforation in einen Bronchus oder auch die Trachea ist nicht ganz selten. Die besonderen Bewegungsphänomene des Mediastinums und Zwerchfells werden an anderer Stelle geschildert werden. Hier sei nur auf die konsekutive Verdunkelung des Lungenfeldes hingewiesen, die zunächst eher an einen

Nicht in allen Fällen gelingt eine klare Abgrenzung des Arterienschatteus nach der Mitte zu, und zwar dann nicht, wenn der Herzschatten erweitert ist, über das Bronchiallumen hinausreicht und so in den Arterienschatteu übergeht. Auch unter diesen Umständen scheint allerdings der zarte Hilusschatten von dem tieferen Herzschatten durch eine schmale, dem Herzrand parallel verlaufende helle Linie abgegrenzt zu sein (diese dem Sprachgebrauch gemäß gehaltenen Bezeichnungen sind im Sinne des Positiven zu verstehen). Dieses schmale Grenzlinie darf nicht auf das Bronchiallumen zurückgeführt werden, sondern ist nur eine optische Täuschung, die infolge Kontrastwirkung am Rande des dichten Herzschattens entsteht. Es kann dies dadurch erkannt werden, daß man den Herzschatten abdeckt; alsdann verschwindet die helle Trennungslinie vollständig und man sieht nur den einheitlichen Hilusschatten. Durch die Entdeckung dieser Fehlerquelle konnte ich erst den der Erwartung widersprechenden Umstand aufklären, daß gerade bei Zuständen, in denen eine Erweiterung der Arterie angenommen werden mußte, eine Verschmälerung gegenüber der Norm gefunden wurde. Diese war aber nur scheinbar. In Wirklichkeit gingen der erweiterte Vorhof- und der Arterienschatteu ohne Absatz ineinander über, so daß eine Breitenbestimmung des Hilusschattens in diesen Fällen nicht möglich war. Die Beachtung dieser Fehlerquelle ist erforderlich, wenn man vergleichende Messungen der Hilusschatten vornimmt.

Voraussetzung für eine Verwertung in dieser Hinsicht ist natürlich, daß pathologische Schatten ausgeschaltet werden können, die durch vergrößerte Lymphdrüsen, Infiltration der Lungen, pathologische Verhältnisse der Bronchien hervorgerufen werden. Auf die oft schwierige Differentialdiagnose dieser Zustände wird im Abschnitt der Lungendiagnostik näher eingegangen werden. Zur Messung der arteriellen Hilusbreite sind nur solche Platten geeignet, auf denen der Hilusschatten medial und lateral, von abgehenden Ästen abgesehen, eine ganz glatte, sanft bogenförmig gekrümmte Kontur aufweist.

Außer den geschilderten Hauptästen sind die Verzästelungen der Arterien und ebenso der Venen als sich verzweigende Schattenstreifen im hellen Lungenfeld sichtbar. Ihre Abgrenzung voneinander und den bei der Schattenbildung hinzutretenden, wenn auch nur kaum merklich in Betracht kommenden Bronchialwandungen sowie von den aufhellenden Bronchiallumen ist peripher vom Hilus viel weniger klar möglich, da hier häufigere Überkreuzungen stattfinden.

## 2. Krankhafte Arteria pulmonalis.

Von diesen normalen Verhältnissen können Abweichungen namentlich hinsichtlich der Pulmonalarterie im Röntgenbild erkannt werden. Eine Erweiterung der Arterie gibt sich kund als stärkere Vorbuchtung des zweiten linken Gefäßbogens des Mittelschattens und außerdem als Verbreiterung der Hilusschatten. An erster Stelle ist die Verbreiterung auffälliger und bisher ausschließlich beachtet. Die Hilusbreite, auf die ich hiermit hinweise, hat dagegen den Vorzug, daß sie nicht solchen Einflüssen unterworfen ist, die eine Vorbuchtung des Stammbogens allein durch Verdrängung hervorrufen, und daß sie eine meßbare Größe darstellt.

Eine Verbreiterung des Pulmonalarterienstammes wird in ausgesprochenster Weise bei gewissen angeborenen Herzfehlern beobachtet. Sie wird meist als Ausdruck eines offenen Ductus Botalli angesehen, kommt aber auch bei anderen angeborenen Herzleiden, sowohl infolge von vornherein bestehender Anlage (ungleiche Teilung des Truncus arteriosus communis), als infolge Blutdrucksteigerung im kleinen Kreislauf vor. Bezüglich der







Fig. 183. Normale Breite der Hilusschatten in einem Normalfall.  
Fernaufnahme in 1,40 m Abstand.



Fig. 184. Verbreiterung der Hilusschatten (Pulmonalarterie) bei Mitralkstenose.  
Fernaufnahme.



Fig. 185. Enorme Verbreiterung der Hilusschatten bei kongenitalem Vorhofseptumdefekt.

Fernaufnahme in leichter Linksrehung um das helle Bronchialmark hervortreten zu lassen, und dadurch eine Trennung zwischen Hilus- und Hermschatten zu erzielen. Bei der Autopsie wurde als Substrat der enormen Hilusschatten eine sehr starke Erweiterung der Pulmonalarterie und sämtlicher Äste, keine Lymphdrüsenvergrößerung, keine Bronchialveränderungen oder Lungainfiltration gefunden.



Fig. 186. Geringe Hilusschatten bei Pulmonalstenose in Kombination mit Ventrikelseptumdefekt und reitender Aorta

Fernaufnahme. Autoptische Kontrolle.

Herzfehlern, die von den vorher genannten wesentlich abweichende Erscheinungen boten und von mir als Pulmonalstenose nach dem klinischen Befund, auch ohne Rücksicht auf den Röntgenbefund, angesprochen wurden. In mehreren anderen klinisch diagnostizierten und autopsisch erhärteten Fällen von Stenose des Pulmonalostiums in Kombination mit einem Ventrikelseptumdefekt und darauf reitender Aorta war ebenfalls eine geringe oder eine gewöhnliche Breite derselben vorhanden. Andererseits kommt auch eine erhebliche Verbreiterung der Pulmonalarterien jenseits einer Stenose vor, und zwar handelt es sich hierbei anscheinend hauptsächlich um die selteneren reinen Fälle von Pulmonalstenose (vgl. S. 84).

Aus dieser Übersicht ergibt sich, daß die Hilusbreite sehr beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist und unter bestimmten Bedingungen ziemlich regelmäßige Veränderungen zeigt. Es erscheint mir daher wohl möglich, aus deutlichen Abweichungen (Maße oberhalb 16 mm und vielleicht unter 11 mm bei Erwachsenen) Schlüsse auf vorhandene Krankheitszustände zu ziehen. Mir hat sich die Beachtung dieses Zeichens, welches ich selbstverständlich mit den Ergebnissen der übrigen klinischen Untersuchungen zusammenhielt, mehrfach wertvoll erwiesen, sowohl bei der Diagnose der angeordneten Herzfehler als auch der Mitralklappen. Z. B. wurde bei der Beurteilung eines sonst anscheinend gesunden Mannes mit fehlenden Herzgeräuschen, aber etwas auffallend cyanotischer Färbung der Wangen durch eine sehr ausgesprochene Hilusverbreiterung und allgemeine Verstärkung der Gefäßzeichnung im Röntgenbild der Verdacht auf ein kongenitales Vitium gelenkt, das sodann bei der genauen Nachforschung durch Auffindung eines Herzbuckels links vom Sternum, deutliche epigastrische Pulsation und andere Merkmale ziemlich sicher gestellt wurde. In gleicher Weise glaubte ich eine Verbreiterung der Hilusschatten und der allgemeinen Gefäßzeichnung in bedingter Weise für Mitralklappen im Rahmen der übrigen klinischen Untersuchung bei solchen Fällen mit verwerten zu können, bei denen ein systolisches Geräusch über der Pulmonalis oder auch an der Spitze vorhanden war und es sich um die schwierige Unterscheidung zwischen akzidentellen Geräuschen und einem Mitralklappen handelte. Hier ein objektives Symptom mehr an der Hand zu haben, dürfte um so wertvoller sein, als die Stärke des 2. Pulmonaltones bekanntlich nicht als ein ganz zuverlässiges Zeichen der Druckverhältnisse im kleinen Kreislauf angesehen werden kann, weil sie außerdem von zuviel anderen Einflüssen bezüglich des Thoraxbaues usw. abhängig ist. Im übrigen war bei meinen darauf gerichteten Untersuchungen in der überwiegenden Mehrzahl ein Parallelgang von Hilusbreite und Stärke des 2. Pulmonaltones zu erkennen.

Es liegt nahe zu prüfen, ob auch in demselben Falle eine Veränderung der Hilusschattenbreite entsprechend der Zunahme oder dem Rückgang einer Lungenstauung zu verfolgen ist. Bei starkem Wechsel des klinischen Bildes war dies in der Tat der Fall. Ich wies schon S. 136 auf die Verschmälerung der Hilusschatten nach Eintreten der Kompensation im Anschluß an die Arbeit von REINHARD über Beriberi hin. Ebenso konnte ich auf fortlaufend gemachten Fernaufnahmen von Herzen bei Diphtheriemyokarditis eine Veränderung der Hilusschattenbreite durch Messung feststellen, die dem Wechsel der Herzgröße und des klinischen Befundes parallel ging. Eine besonders starke Verbreiterung der Hilusschatten bei gleichzeitiger Herzerweiterung und späteren Rückgang von Herz- und Hilusschatten zur Norm beobachtete FÖRSTER in bzw. nach einem Anfall von paroxysmaler Tachykardie. Der gleiche Befund enorm verbreiterter Hilusschatten bei Tachykardie ist

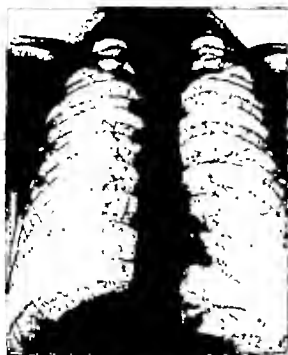


Fig. 183. Normale Breite der Hilusschatten in einem Normalfall.  
Fernaufnahme in 1,40 m Abstand.



Fig. 184. Verbreiterung der Hilusschatten (Pulmonalarterie) bei Mitralkstenose.  
Fernaufnahme.



Fig. 185. Enorme Verbreiterung der Hilusschatten bei kongenitalem Vorhofseptumdefekt.

Fernaufnahme in leichter Linksdrehung um das linke Bronchialknochen hervorstreten zu lassen, und dadurch eine Trennung zwischen Hilus- und Herzschatten zu erzielen. Bei der Anteroposterioren Aufnahme wurde als Nebenbefund der enormen Hilusschatten eine sehr starke Erweiterung der Pulmonalarterie und sekundärer Äste, keine Lymphdrüsenvergrößerungen, keine Bronchialveränderungen oder Lungeninfiltration gefunden.



Fig. 186. Geringe Hilusschatten bei Pulmonalstenose in Kombination mit Ventrikelseptumdefekt und leitender Aorta.

Fernaufnahme. Autoptische Kontrolle.

aufweist. Dieser Schatten ist von der erweiterten Arteria anonyma gebildet. Klinisch entsprach dem Schatten eine deutliche Dämpfung. Oberhalb war eine verstärkte Pulsation der auf Kleinfingerdicke erweiterten Arteria carotis zu fühlen. Auch bestanden die Erscheinungen einer mäßigen Stauung der Vena cava superior mit Andeutung eines Kollateralkreislaufes zur inferior, ungleiche Füllung der Radialpulse, positiver Wassermann. Da die Trachea nicht, wie gewöhnlich bei Aneurysmen der Anonyma, nach links, sondern im Gegenteil etwas nach rechts verschoben und der Aortenknopf tief herabgedrückt ist, ist anzunehmen, daß die Erweiterung schon am Ursprung der Anonyma aus dem Aortenbogen beginnt, vielleicht auch den anschließenden Teil der oberen Zirkumferenz des Aortenbogens mit betrifft.



Fig. 140.  
Arteriosklerose der Unterarm-  
arterien.



Fig. 141.  
Arteriosklerose der Unterschenkel-  
arterien.

Für andere Blutgefäße des Körpers liegen bei weitem nicht so günstige Bedingungen für die Darstellung vor, da die benachbarten Gewebe die Strahlen in ebenso starker Weise absorbieren und so keine Kontrastwirkung zustande kommen kann. Dort, wo die umgebenden Medien noch dichter sind als die Blutgefäße, können diese andererseits durch größere Helligkeit sich abheben. Diese Bedingungen sind am Schädel und auch an einigen Stellen der Extremitätenknochen verwirklicht, innerhalb deren Furchen für die Gefäße ausgespart sind. Nur in ganz vereinzelten Fällen ist die Darstellung von Gefäßen im lockeren Bindegewebe beschrieben worden. Ob es sich hierbei um ganz normale Zustände gehandelt hat, ist nicht ganz sicher.

Unter krankhaften Verhältnissen können dagegen die Arterienwandungen ganz deutlich sichtbar werden, nämlich wenn Kalkeinlagerungen auftreten. Die charakteristisch geschlängelten Bänder, welche häufig kleine Unterbrechungen des Schattens, entsprechend eingesprengten kalkfreien Partien, aufweisen, bilden einen häufigen Nebebefund der Extremitätenaufnahmen, die bei Leuten in höherem Alter gemacht werden. Die klinische Bedeutung derartiger Feststellungen ist gering, da hiermit sehr wohl eine verhältnismäßig gute Durchblutung der Glieder vereinbar ist und andererseits klinisch wichtige Gefäßstörungen der Glieder, namentlich bei intermittierendem Hinken, vielfach eine erhebliche Wandverhärtung und dementsprechend oft einen Röntgenbefund vermissen lassen. Aus einer nachgewiesenen peripheren Arteriosklerose dürfen auch keine Schlüsse auf eine gleichzeitig vorhandene zentrale Sklerose, insbesondere eine Koronarsklerose, gezogen werden. Entsprechende Schatten, Flecken und Bänder bei Koronarsklerose sind bisher nur an isolierten Leichenherzen von SIMMONDS, dagegen noch nie in glauwürdiger Weise beim Lebenden beschrieben worden. Doch ist in einer autoptisch bestätigten Beobachtung KLASONS die Darstellbarkeit einer Verkalkung des Anulus fibrosus am Mitralostium sichergestellt, welche im Röntgenbilde einen länglichen dichten Schatten innerhalb des Herzschattens an entsprechender Stelle zwischen linkem Ventrikel und Vorhof ergeben hatte. Auf den an der Aorta, besonders an der Übergangsstelle vom Bogen zum absteigenden Schenkel, häufig sichtbaren gekrümmten Schattenstreifen, dem eine tangential getroffene Kalkplatte an dieser Stelle entspricht, wurde bereits hingewiesen. Ich habe diesen Röntgenbefund häufig autoptisch bestätigen können. Selbst innerhalb des Abdominalschattens können starke Verkalkungen der Aortenwand in seltenen Fällen als parallel längs der Wirbelsäule verlaufende Schattenstreifen sich abheben, wie ich in einem Falle beobachtete. KAY und ÅKERLUND beschrieben ein Aneurysma der Arteria renalis mit verkalkten Wandungen. Eine Nierenaufnahme ergab einen ringförmigen Schatten, der große Ähnlichkeit mit einem Stein Schatten des Nierenbeckens mit durchlässigem Kern und einer dichteren Schale aufwies und erst bei der Operation als Aneurysma erkannt wurde. Solche Beobachtungen sind aber sehr seltene Vorkommnisse.

Röntgenologisch erkennbare Veränderungen der Venen finden sich an den Phlebolithen, die sowohl an Krampfadern der Glieder, als an Unterleibsvenen, besonders bei Frauen, auf Beckenaufnahmen als kleine, scharf gezeichnete, punkt- oder fleckförmige Schatten hervortreten und oft ein durchlässiges Zentrum erkennen lassen. Sie bilden einen häufigen zufälligen Nebebefund. Die Phlebolithschatten erlangen bisweilen dadurch größere Bedeutung, daß sie für Uretersteine gehalten werden. Sie unterscheiden sich aber von ihnen meist durch ihre geringe Größe und auch die Lage, welche gewöhnlich nicht dem Verlauf des Ureters entspricht, sondern mehr eine reihenförmige Anordnung in annähernd seitlicher Richtung, hauptsächlich in der Gegend des Beckeneingangs, aufweist (vgl. Tafel XVII, Fig. 7).

aufweist. Dieser Schatten ist von der erweiterten Arteria anonyma gebildet. Klinisch entsprach dem Schatten eine deutliche Dämpfung. Oberhalb war eine verstärkte Pulsation der auf Kleinfingerdicke erweiterten Arteria carotis zu fühlen. Auch bestanden die Erscheinungen einer mäßigen Stauung der Vena cava superior mit Andeutung eines Kollateralkreislaufes zur inferior, ungleiche Füllung der Radialpulse, positiver Wassermann. Da die Trachea nicht, wie gewöhnlich bei Aneurysmen der Anonyma, nach links, sondern im Gegenteil etwas nach rechts verschoben und der Aortenknopf tief herabgedrückt ist, ist anzunehmen, daß die Erweiterung schon am Ursprung der Anonyma aus dem Aortenbogen beginnt, vielleicht auch den anschließenden Teil der oberen Zirkumferenz des Aortenbogens mit betrifft.



Fig. 140.

Arteriosklerose der Unterarm-  
arterien.



Fig. 141.

Arteriosklerose der Unterschenkel-  
arterien.

Für andere Blutgefäße des Körpers liegen bei weitem nicht so günstige Bedingungen für die Darstellung vor, da die benachbarten Gewebe die Strahlen in ebenso starker Weise absorbieren und so keine Kontrastwirkung zustande kommen kann. Dort, wo die umgebenden Medien noch dichter sind als die Blutgefäße, können diese andererseits durch größere Helligkeit sich abheben. Diese Bedingungen sind am Schädel und auch an einigen Stellen der Extremitätenknochen verwirklicht, innerhalb deren Furchen für die Gefäße ausgespart sind. Nur in ganz vereinzelten Fällen ist die Darstellung von Gefäßen im lockeren Bindegewebe beschrieben worden. Ob es sich hierbei um ganz normale Zustände gehandelt hat, ist nicht ganz sicher.

Unter krankhaften Verhältnissen können dagegen die Arterienwandungen ganz deutlich sichtbar werden, nämlich wenn Kalkeinlagerungen auftreten. Die charakteristisch geschlängelten Bänder, welche häufig kleine Unterbrechungen des Schattens, entsprechend eingesprengten kalkfreien Partien, aufweisen, bilden einen häufigen Nebenbefund der Extremitätenaufnahmen, die bei Leuten in höherem Alter gemacht werden. Die klinische Bedeutung derartiger Feststellungen ist gering, da hiermit sehr wohl eine verhältnismäßig gute Durchblutung der Glieder vereinbar ist und andererseits klinisch wichtige Gefäßstörungen der Glieder, namentlich bei intermittierendem Hinken, vielfach eine erhebliche Wandverhärtung und dementsprechend oft einen Röntgenbefund vermissen lassen. Aus einer nachgewiesenen peripheren Arteriosklerose dürfen auch keine Schlüsse auf eine gleichzeitig vorhandene zentrale Sklerose, insbesondere eine Koronarsklerose, gezogen werden. Entsprechende Schatten, Flecken und Bänder bei Koronarsklerose sind bisher nur an isolierten Leichenherzen von SIMMONDS, dagegen noch nie in glaubwürdiger Weise beim Lebenden beschrieben worden. Doch ist in einer autopsisch bestätigten Beobachtung KLASONS die Darstellbarkeit einer Verkalkung des Anulus fibrosus am Mitralostium sichergestellt, welche im Röntgenbilde einen länglichen dichten Schatten innerhalb des Herzschattens an entsprechender Stelle zwischen linkem Ventrikel und Vorhof ergeben hatte. Auf den an der Aorta, besonders an der Übergangsstelle vom Bogen zum absteigenden Schenkel, häufig sichtbaren gekrümmten Schattenstreifen, dem eine tangential getroffene Kalkplatte an dieser Stelle entspricht, wurde bereits hingewiesen. Ich habe diesen Röntgenbefund häufig autopsisch bestätigen können. Selbst innerhalb des Abdominalschattens können stark Verkalkungen der Aortenwand in seltenen Fällen als parallele längs der Wirbelsäule verlaufende Schattenstreifen sich abheben, wie ich in einem Falle beobachtete. KAY und ÅKERLUND beschrieben ein Aneurysma der Arteria renalis mit verkalkten Wandungen. Eine Nierenaufnahme ergab einen ringförmigen Schatten, der große Ähnlichkeit mit einem Steinschatten des Nierenbeckens mit durchlässigem Kern und einer dichteren Schale aufwies und erst bei der Operation als Aneurysma erkannt wurde. Solche Beobachtungen sind aber sehr seltene Vorkommnisse.

Röntgenologisch erkennbare Veränderungen der Venen finden sich an den Phlebolithen, die sowohl an Krampfadern der Glieder, als an Unterleibsvenen, besonders bei Frauen, auf Beckenaufnahmen als kleine, scharf gezeichnete, punkt- oder flockförmige Schatten hervortreten und oft ein durchlässiges Zentrum erkennen lassen. Sie bilden einen häufigen zufälligen Nebenbefund. Die Phlebolithschatten erlangen hiervon dadurch größere Bedeutung, daß sie für Uretersteine gehalten werden. Sie unterscheiden sich aber von ihnen meist durch ihre geringe Größe und auch die Lage, welche gewöhnlich nicht dem Verlauf des Ureters entspricht, sondern mehr eine reihenförmige Anordnung in annähernd seitlicher Richtung, hauptsächlich in der Gegend des Beckeneingangs, aufweist (vgl. Tafel XVII, Fig. 7).



aufweist. Dieser Schatten ist von der erweiterten Arteria anonyma gebildet. Klinisch entsprach dem Schatten eine deutliche Dämpfung. Oberhalb war eine verstärkte Pulsation der auf Kleinfingerdicke erweiterten Arteria carotis zu fühlen. Auch bestanden die Erscheinungen einer mäßigen Stauung der Vena cava superior mit Andeutung eines Kollateralkreislaufes zur inferior, ungleiche Füllung der Radialpulse, positiver Wassermann. Da die Trachea nicht, wie gewöhnlich bei Aneurysmen der Anonyma, nach links, sondern im Gegenteil etwas nach rechts verschoben und der Aortenknopf tief herabgedrückt ist, ist anzunehmen, daß die Erweiterung schon am Ursprung der Anonyma aus dem Aortenbogen beginnt, vielleicht auch den anschließenden Teil der oberen Zirkumferenz des Aortenbogens mit betrifft.



Fig. 140.  
Arteriosklerose der Unterarm-  
arterien.



Fig. 141.  
Arteriosklerose der Unterschenkel-  
arterien.

Für andere Blutgefäße des Körpers liegen bei weitem nicht so günstige Bedingungen für die Darstellung vor, da die benachbarten Gewebe die Strahlen in ebenso starker Weise absorbieren und so keine Kontrastwirkung zustande kommen kann. Dort, wo die umgebenden Medien noch dichter sind als die Blutgefäße, können diese andererseits durch größere Helligkeit sich abheben. Diese Bedingungen sind am Schädel und auch an einigen Stellen der Extremitätenknochen verwirklicht, innerhalb deren Furchen für die Gefäße ausgespart sind. Nur in ganz vereinzelten Fällen ist die Darstellung von Gefäßen im lockeren Bindegewebe beschrieben worden. Ob es sich hierbei um ganz normale Zustände gehandelt hat, ist nicht ganz sicher.

- GROEDKL, Das Thoraxbild bei zentrischer und exzentrischer Projektion. F. d. R. Bd. 20.  
 — Der röntgenanatomische Situs des Herzens und der großen Gefäße. D. A. f. kl. Med. Bd. 111.  
 — Vereinfachte Ausmessung des Herzorthodiagramms nach THEO GROEDKL. M. m. W. 1918 S. 897.  
 — THEO und GROEDKL, F. M. Studien über den Ablauf der Herzbewegung mittels kombinierter röntgenkinematographischer und elektrokardiographischer Aufnahmen. D. A. f. kl. Med. Bd. 109.  
 — Die Technik der Röntgenkinematographie. D. m. W. 1918. Nr. 17.  
 GOTTMANN, Über die Bestimmung der sogenannten wahren Herzgröße mit Röntgenstrahlen. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 58.  
 HAMMER, Die röntgenologischen Methoden der Herzgrößenbestimmung nebst Aufstellung von Normzahlen für das Orthodiagramm und die Fernaufnahmen. F. d. R. Bd. 25 und M. m. W. 1918. Nr. 44.  
 HASSELWANDER, Beiträge zur Methode der Röntgenographie. F. d. R. Bd. 19.  
 HÄUSER, Die schräge Durchleuchtung des Thorax mit Röntgenstrahlen in einer Position von 150 Grad. L.-D. 1910.  
 HEINEMANN, Herz- und Zwerchfelstudien während der Schwangerschaft. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 74. 1918.  
 HOFFMANN, AUGUST, Gibt es eine akute, schnell vorübergehende Dilatation des normalen Herzens? 20. Kongreß f. inn. Med.  
 — F. A. Atlas der Anatomie des Mediastinums im Röntgenbild. Leipzig, Klinkhardt, 1909.  
 HROG, Zur Prüfung des Herzens auf seine Beweglichkeit. M. m. W. 1907. Nr. 16.  
 HOLLENRECHT, Orthodiagramme mit Tiefenknoten. M. m. W. 1921. Nr. 16.  
 — und HOFBAUER, Zur Physiologie und Pathologie der Atmung. Jena, Fischer, 1907.  
 HÜDMANN, Der Telekardiograph ein Ersatz der Orthodiagraphie. M. m. W. 1918. Nr. 43.  
 — Telekardiographische Studien über Herzkonturen. F. d. R. Bd. 24.  
 — Die Telekardiographie. Z. f. kl. M. Bd. 85.  
 JAVZ, Die Lokalisation des linken Vorhofs des Herzens im Röntgenbilde. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 68.  
 KARPUNKEI, Über orthodiographische Untersuchungen am Herzen. M. m. W. 1902. Nr. 5.  
 — Bestimmung der wahren Lage und Größe des Herzens und der großen Gefäße mittels Röntgenstrahlen. Zeitschr. f. kl. Med. 1901.  
 KATZ und LEYBOW, Röntgenologische Größenbestimmungen an Ringern. D. m. W. 1908. Nr. 83.  
 KIENBOCK, Zur Radiologie des Herzens. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 86.  
 KLEMMANN, Über den Wert der Zahlen in der Orthodiagraphie. M. m. W. 1919. Nr. 23.  
 KÖHLER, Teleröntgenographie des Herzens. D. m. W. 1906. Nr. 5.  
 KREUTZFUCHS, Die Lage des Herzens im Röntgenbilde. Zentralbl. f. Herz- u. Gefäßkrankheiten. Bd. 4. 1912.  
 KORANYI und KLIMCHER, Teleröntgenographische Studien in beliebigen Phasen seiner Tätigkeit. Zeitschr. f. Röntgenkunde. 1912. Heft 8.  
 KÜLES, Über den Einfluß der Bewegung auf den erwachsenen Organismus. D. m. W. 1912.  
 — Herz und Krieg. Ergebnisse der inn. Med. und Kinderheilkunde. Bd. 17.  
 — und BRUNEMANN, Untersuchungen an Sportleuten. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 77.  
 LANGER und FELDMAN, Herzgrößenverhältnisse gesunder und kranker Säuglinge bei Röntgendurchleuchtung. D. m. W. 1921. Nr. 83.  
 LEIKER, Verhalten des Herzens bei sportlichen Maximalleistungen. L.-D. Berlin. 1912.  
 LEVY-DOEN, Einfache Maßstäbe für normale Herzgröße im Röntgenbilde. B. kl. W. 1910. Nr. 44.  
 — und MÜLLER, Einfache Maßstäbe für die normale Herzgröße im Röntgenbilde. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 72.  
 LEYBOWITZ, Das Verhalten des Herzens bei sportlichen Maximalleistungen. L.-D. Berlin. 1912.  
 MEYER, E. Zur Kenntnis des kleinen Herzens. D. m. W. 1920. Nr. 29.  
 — und SEYDERHELM, Beziehungen zwischen Herzgröße und Blutzusammensetzung. 83. Kongreß für innere Medizin. 1921.  
 MEYER und MÜLLER, Über die topographische Perkussion des kindlichen Herzens. B. kl. W. 1906. Nr. 40.  
 MORITZ, Über Veränderungen in der Form, Größe und Lage des Herzens beim Übergang aus horizontaler in vertikale Körperstellung. D. A. f. kl. Med. Bd. 82.  
 — Bemerkungen zur Frage der perkutorischen Darstellung der gesamten Vorderfläche des Herzens. D. A. f. kl. Med. Bd. 88.  
 — Röntgenuntersuchung des Herzens. 19. Kongreß f. inn. Med. 1901.  
 — Über Tiefenbestimmung der Orthodiagraphie und deren Verwendung usw. F. d. R. Bd. 7.

## Literatur.

## Röntgenuntersuchung der Kreislauforgane.

- ARNSPERGER. Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. Leipzig, Vogel, 1909.  
 DIETLEN. Die Röntgenuntersuchung von Herz, Gefäßen und Perikard. Lehrbuch der Röntgenkunde usw. von RIEDER-ROSENTHAL. Leipzig, Barth, 1910.  
 GROEDDEL, F. M. Die Röntgendiagnostik der Herz- und Gefäßkrankungen. Berlin, Meusser, 1912.  
 — Die Röntgenuntersuchung des Herzens. Grundriß und Atlas der Röntgendiagnostik der inneren Medizin. 8. Aufl. München, Lehmann, 1921.  
 HOLKENBECHT. Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. Ergänzungsbd. F. d. R. 1910.  
 SCHWAB. Die Röntgenuntersuchung des Herzens und der großen Gefäße. Wien-Leipzig, Deuticke, 1911.  
 VAQUEZ und BORDET. Herz und Aorta. Übersetzung von ZILLER. Leipzig, Thieme, 1916.

## Herz. — Normales Herz.

- ALBERS-SCHÖNBERG. Die Bestimmung der Herzgrößen mit besonderer Berücksichtigung der Orthophotographie. F. d. R. Bd. 12.  
 BENJAMIN und GÖTT. Zur Deutung des Thoraxdiagramms beim Säugling. M. m. W. 1902. S. 890.  
 BITTORY. Die Bedeutung des mittleren linken Herzschatienbogens. F. d. R. Bd. 9. Heft 1.  
 BRUNS. Untersuchungen über Herzgröße, Blutdruck und Puls vor, während und nach kurzdauernder starker körperlicher Arbeit. M. m. W. 1921, Nr. 29.  
 DETTMANN. Die Beweglichkeit des Herzens bei Lageveränderung des Körpers. Zeitschr. f. kl. Med. 1900. S. 129.  
 DIETLEN. Über Größe und Lage des normalen Herzens. 23. Kongreß f. inn. Med. 1906.  
 — Über Größe und Lage des normalen Herzens und ihre Abhängigkeit von physiologischen Bedingungen. D. A. f. kl. Med. Bd. 83. Heft 1—8.  
 — Über die klinische Bedeutung der Veränderungen am Zirkulationsapparat, insbesondere der wechselnden Herzgröße bei verschiedener Körperstellung. D. A. f. kl. Med. 1907.  
 — Ergebnisse des Röntgenverfahrens für die Physiologie. Ergebnisse der Physiologie. 1910.  
 — Die Perkussion der wahren Herzgrenzen. D. A. f. kl. Med. Bd. 83.  
 — Orthodiagraphie und Telerröntgenographie als Methode der Herzmessung. M. m. W. 1913. Nr. 82.  
 — Zur Frage der akuten Herzdilatation bei Kriegsteilnehmern. M. m. W. 1916. Nr. 7.  
 — und MORITZ. Über das Verhalten des Herzens nach langdauerndem und anstrengendem Radfahren. M. m. W. 1908. Nr. 10.  
 ELISCHKE. Momentröntgenbilder des gesunden und kranken Herzens in verschiedenen Phasen seiner Tätigkeit. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 76. 1912.  
 FALKENHAUSEN v. Über die Entstehungsweise der akzidentellen Pulmonalgerünste. D. m. W. 1920. Nr. 44.  
 FRANK und ALWENS. Kreislaufstudien am Röntgenschirm. M. m. W. 1910. Nr. 18.  
 GRIGEL. Die klinische Verwertung der Herzsilhouetten. M. m. W. 1914. Nr. 22.  
 — Herzgröße und Wehrkraft. M. m. W. 1916. S. 853.  
 — Der reduzierte Herzquotient. M. m. W. 1920. Nr. 12.  
 — Das pulsierende Herz. M. m. W. 1920. Nr. 46.  
 — Die klinische Bedeutung der Herzgröße und des Blutdruckes. Ergebnisse der inn. Med. und Kinderheilkunde. Bd. 20. 1921.  
 GEORGOPOULOS. Über die Verschieblichkeit des Herzens und Verstärkung des Herzsplittingsstoßes in linker Seitenlage. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 74.  
 GÖTT. Studien über die Pulsation des Herzens mit Hilfe der Röntgenstrahlen. München, Möller & Steinke, 1914.  
 — und ROSENTHAL. Röntgenkymographie. M. m. W. 1912. Nr. 38.  
 GOLDSCHNEIDER. Über die Untersuchung des Herzens in linker Seitenlage. D. m. W. 1906. Nr. 41.  
 GROEDDEL, F. M. Beobachtungen über die Einflüsse der Respiration auf Blutdruck und Herzgröße. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 70.  
 — Der Querschnitt-Zeichenapparat und Orthodiagraph. F. d. R. Bd. 28.  
 — Die Orthorröntgenographie. München, Lehmann, 1908.  
 — Röntgenkinematographische Studien über den Einfluß der normalen Respiration auf Herzgröße und Herzlage. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 72. Heft 8 und 4.  
 — Ist die sogenannte absolute Herzdämpfung mit Hilfe der Röntgenstrahlen nachweisbar? F. d. R. Bd. 19.

- GRÖDEL, Das Thoraxbild bei zentrischer und exzentrischer Projektion. F. d. R. Bd. 20.  
 — Der röntgenanatomische Situs des Herzens und der großen Gefäße. D. A. f. kl. Med. Bd. 111.  
 — Vereinfachte Anmessung des Herzorthodiagramms nach THEO GRÖDEL. M. m. W. 1918 S. 897.  
 — THEO und GRÖDEL, F. M. Studien über den Ablauf der Herzbewegung mittels kombinierter röntgenkinematographischer und elektrokardiographischer Aufnahmen. D. A. f. kl. Med. Bd. 109.  
 — Die Technik der Röntgenkinematographie. D. m. W. 1918. Nr. 17.  
 GUTTMANN, Über die Bestimmung der sogenannten wahren Herzgröße mit Röntgenstrahlen. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 68.  
 HAMMER, Die röntgenologischen Methoden der Herzgrößenbestimmung nebst Aufstellung von Normalskizzen für das Orthodiagramm und die Fernaufnahmen. F. d. R. Bd. 26 und M. m. W. 1918. Nr. 44.  
 HASSELWANDER, Beiträge zur Methode der Röntgenographie. F. d. R. Bd. 19.  
 HÄUSER, Die schräge Durchleuchtung des Thorax mit Röntgenstrahlen in einer Position von 150 Grad. I.-D. 1910.  
 REINEMANN, Herz- und Zwerchfellstudien während der Schwangerschaft. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 74. 1918.  
 HOFFMANN, AUGUST, Gibt es eine akute, schnell vorübergehende Dilatation des normalen Herzens? 20. Kongreß f. inn. Med.  
 — F. A. Atlas der Anatomie des Mediastinums im Röntgenbild. Leipzig, Klinkhardt, 1909.  
 HROG, Zur Prüfung des Herzens auf seine Beweglichkeit. M. m. W. 1907. Nr. 16.  
 HOLZNECHT, Orthodiagramme mit Tiefenknoten. M. m. W. 1921. Nr. 16.  
 — und HOFBAUER, Zur Physiologie und Pathologie der Atmung. Jena, Fischer, 1907.  
 HUEHMANN, Der Telekardiograph ein Ersatz der Orthodiographie. M. m. W. 1918. Nr. 43.  
 — Telekardiographische Studien über Herzkonturen. F. d. R. Bd. 24.  
 — Die Telekardiographie. Z. f. kl. M. Bd. 86.  
 JAVIZ, Die Lokalisation des linken Vorhofs des Herzens im Röntgenbilde. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 68.  
 KARPUNKEL, Über orthodiographische Untersuchungen am Herzen. M. m. W. 1902. Nr. 5.  
 — Bestimmung der wahren Lage und Größe des Herzens und der großen Gefäße mittels Röntgenstrahlen. Zeitschr. f. kl. Med. 1901.  
 KATZ und LEYBOFF, Röntgenologische Größenbestimmungen an Ringern. D. m. W. 1906. Nr. 83.  
 KIENBOCK, Zur Radiologie des Herzens. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 86.  
 KLEMMANN, Über den Wert der Zahlen in der Orthodiographie. M. m. W. 1919. Nr. 23.  
 KÖHLER, Telerröntgenographie des Herzens. D. m. W. 1906. Nr. 5.  
 KREUZFUCH, Die Lage des Herzens im Röntgenbilde. Zentralbl. f. Herz- u. Gefäßkrankheiten. Bd. 4. 1912.  
 KORANYI und KLISCHER, Telerröntgenographische Studien in beliebigen Phasen seiner Tätigkeit. Zeitschr. f. Röntgenkunde. 1912. Heft 8.  
 KÜBLER, Über den Einfluß der Bewegung auf den erwachsenen Organismus. D. m. W. 1912.  
 — HERS und KRIEG, Ergebnisse der inn. Med. und Kinderheilkunde. Bd. 17.  
 — und BRUNTMANN, Untersuchungen an Sportleuten. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 77.  
 LANGE und FELDMANN, Herzgrößenverhältnisse gesunder und kranker Säuglinge bei Röntgendurchleuchtung. D. m. W. 1921. Nr. 33.  
 LIEBER, Verhalten des Herzens bei sportlichen Maximalleistungen. I.-D. Berlin. 1912.  
 LEVY-DORR, Einfache Maßstäbe für normale Herzgröße im Röntgenbilde. B. kl. W. 1910. Nr. 44.  
 — und MÜLLER, Einfache Maßstäbe für die normale Herzgröße im Röntgenbilde. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 72.  
 LIPPSCHEITZ, Das Verhalten des Herzens bei sportlichen Maximalleistungen. I.-D. Berlin. 1912.  
 MEYER, E. Zur Kenntnis des kleinen Herzens. D. m. W. 1920. Nr. 29.  
 — und SNYDERHELM, Beziehungen zwischen Herzgröße und Blutzusammensetzung. 83. Kongreß für innere Medizin. 1921.  
 MAYR und MICHNER, Über die topographische Perkussion des kindlichen Herzens. B. kl. W. 1906. Nr. 40.  
 MORITZ, Über Veränderungen in der Form, Größe und Lage des Herzens beim Übergang aus horizontaler in vertikale Körperstellung. D. A. f. kl. Med. Bd. 82.  
 — Bemerkungen zur Frage der perkutorischen Darstellung der gesamten Vorderfläche des Herzens. D. A. f. kl. Med. Bd. 83.  
 — Röntgenuntersuchung des Herzens. 19. Kongreß f. inn. Med. 1901.  
 — Über Tiefenbestimmung der Orthodiographie und deren Verwendung usw. F. d. R. Bd. 7.

- MORITZ, Über die Bestimmung der sogenannten wahren Herzgröße mittels Röntgenstrahlen. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 69.
- Methoden der Herzuntersuchung. Deutsche Klinik. Bd. 4. Abt. 2.
- Zur Frage der Perkussion des rechten Herzkandes. D. m. W. 1906. Nr. 9.
- Methodisches und Technisches zur Orthodiagraphie. D. A. f. kl. Med. Bd. 81.
- Über orthodiagraphische Untersuchungen am Herzen. M. m. W. 1902. Nr. 21.
- Über funktionelle Verkleinerung des Herzens. M. m. W. 1906. Nr. 14.
- Zur Frage von der akuten Dilatation des Herzens durch Überanstrengung. M. m. W. 1906. Nr. 25.
- MÜLLER, F. Konstitution und Diensttauglichkeit. M. m. W. 1917. S. 497.
- NICOLAI u. ZUNTZ. Füllung und Entleerung des Herzens bei Ruhe und Arbeit. B. kl. W. 1914. Nr. 51.
- OESTERICH und DE LA CAMP. Anatomische und physiologische Untersuchungsmethoden. Berlin, Karger, 1906.
- OTTEN. Die Bedeutung der Orthodiagraphie usw. D. A. f. kl. Med. Bd. 106.
- PALMIERI. Sulla possibilità di ricostruire il cuore in plastica dal vivente con il suicidio del raggio X. Malatt. di cuore. 1920. No. 3.
- RAAB. Zur Frage der akuten Dilatation des Herzens durch Überanstrengung. M. m. W. 1909. Nr. 11.
- REYHER. Das Röntgenverfahren in der Kinderheilkunde. Berlin, Messner, 1912.
- RIEDER. Die Untersuchung der Brust mit Röntgenstrahlen in verschiedenen Durchleuchtungsrichtungen. F. d. R. Bd. 6.
- ROHRER. Volumenbestimmung von Körperhöhlen und Organen auf orthodiagraphischem Wege. F. d. R. Bd. 24.
- SABOT. Über ein Verfahren der röntgenographischen Darstellungen der Bewegungen innerer Organe. F. d. R. Bd. 20.
- SCHIEFFER. Über den Wert der Orthodiagraphie bei Herzuntersuchung der Soldaten. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1900. Heft 10.
- Über Herzvergrößerung als Folgen des Radfahrens. D. A. f. kl. Med. Bd. 80.
- Über den Einfluß des Ernährungszustandes auf das Herz. D. A. f. kl. Med. Bd. 92.
- SCHIEFFER. Über den Einfluß des Militärdienstes auf die Herzgröße. D. A. f. kl. Med. Bd. 92.
- Über den Einfluß der Berufsarbeit auf die Herzgröße. D. A. f. kl. Med. Bd. 93.
- SCHÜLE. Die Orthodiagraphie und Perkussion des Herzens. M. m. W. 1904. Bd. 25.
- SCHWAB. Über röntgenologische Messungen und Analyse der Herzkammeraktion. Med. Klin. 1920. Nr. 87.
- SILBERGRIET. Beiträge zur Kenntnis der Herabweglichkeit. D. m. W. 1903. Nr. 47.
- STADLER. Der Einfluß der Muskelarbeit in Beruf und Sport auf den Blutkreislauf. Samml. klin. Vortr. Nr. 588.
- TREUFEL und ENGELS. Orthoperkussion, Orthodiagraphie und relative Herzdämpfung. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 59.
- TRUBNER, v. Orthodiagraphische Messungen des Herzens und des Aortenbogens bei Herzgesunden. F. d. R. Bd. 24.
- VEITL. Die Herzgröße der Kinder. Jahrbuch f. Kinderheilkunde. 1908.
- WEBER. Über eine Methode zur Röntgenaufnahme des Herzens in verschiedenen Phasen der Herzrevolutionen. 26. Kongreß inn. Med. 1910.
- WEINBERGER. Atlas der Radiographie der Brustorgane. Wien und Leipzig, Engel.
- ZEHNER. Beiträge zur Röntgenuntersuchung des Herzens. F. d. R. Bd. 26.

### Das kranke Herz.

- ASSMANN. Über Veränderungen der Hlmschatten bei Herkrankheiten. M. m. W. 1920. Nr. 7.
- Herz und Lunge bei Mitralklappen im Röntgenbild. Kongreß f. inn. Med. 1920.
- Das Myxödemherz. M. m. W. 1919. Nr. 1.
- ALWENS und MOOG. Das Verhalten des Herzens bei der akuten Nephritis. D. a. f. kl. M., Bd. 133.
- AMELUNG. Die Veränderungen des Röntgenbildes der Brustorgane bei Kyphoskoliose und Skoliose. F. d. R. Bd. 23.
- BAUER u. HEIM. Über Röntgenbefunde bei Kropfherzen. D. A. f. kl. Med. 1909.
- BLAUER, MÜLLER, SCHLAGER. Über Kropfherz. BRUNS' Beiträge zur kl. Chirurgie Bd. 63.
- BICKEL. Über den Einfluß des Alkohols auf die Herzgröße. M. m. W. 1906. Nr. 41.
- BINGEL. Untersuchungen über den Einfluß des Biertrinkens und Fechtens auf das Herz junger Leute. M. m. W. 1907. Nr. 2.
- BRUNSCHE. Über das Verhalten des Herzens bei Skoliose. M. m. W. 1901. Nr. 33.
- DE LA CAMP. Experimentelle Studien über die akute Herzdilatation. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 51.

- DIETLEN. Orthodiagraphische Beobachtungen über Herzverlagerung bei pathologischen Zuständen. M. m. W. 1907. Nr. 1.
- Über Herzdilatation bei Diphtherie. M. m. W. 1906. Nr. 15.
- Orthodiagraphische Untersuchungen über pathologische Herzformen und das Verhalten des Herzens bei Emphysem und Asthma. M. m. W. 1908. Nr. 84.
- Orthodiagraphische Beobachtungen über Veränderungen der Herzgröße bei Infektionskrankheiten. M. m. W. 1908. Nr. 40.
- Zur Frage des kleinen Herzens. M. m. W. 1919. Nr. 1, 2.
- DORNIER, Klinische Studien zur Pathologie und Behandlung der Diphtherie. Jena, Fischer, 1918.
- EMERTZ und STÜCKT. Über abnorme Gestaltung des linken mittleren Herzschatteobogens. D. A. f. kl. Med. Bd. 107.
- KIRKENBERG. Zwei Fälle von Tumor im Herzen. D. A. f. kl. Med. Bd. 106.
- FOERSTER, Ein Beitrag zur Frage der Lungenseiherung im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 27.
- GHIGLI. Das kleine Herz. M. m. W. 1918. Nr. 24.
- GERHARDT, D. Zur Lehre von der Hypertrophie des rechten Ventrikels. Arch. f. exp. Pathologie und Pharmakologie. Bd. 82.
- Über die Fühlbarkeit des 2. Pulmonaltons. D. A. f. kl. M., Bd. 135.
- GÖTTEL und KIENBOCK. Asthma bronchiale und Verkleinerung des Herzens. W. kl. W. 1908. Nr. 86.
- GRODOK, F. M. Erste Mitteilung über die Differenzierung einzelner Herzhöhlen im Röntgenbilde und der Nachweis von Kalkschatten in der Herzhöhle. F. d. R. Bd. 16.
- Das Verhalten des Herzens bei kongenitaler Triichterbrust. M. m. W. 1911. Nr. 18.
- Wie verhält sich das vergrößerte Herz im wachsenden Körper? A. f. Kinderheilkunde. Bd. 60.
- , THEO. Über paroxysmale Tachykardie. Ztschr. f. exper. Path. u. Therap. Bd. VI.
- und THEO. Über die Formen der Herzhöhle bei den verschiedenen Klappenfehlern. D. A. f. kl. Med. Bd. 93.
- — Die Beeinflussung der Herzdilatation durch CO<sub>2</sub>-Bäder. Monatsschr. f. phys. u. diät. Heilmethoden Bd. 1. 1909.
- — Die normalen und pathologischen Herzformen im Röntgenbilde. Röntgentaschenbuch Bd. 4. 1912.
- HARTER. Über die epigastrische Pulsation der rechten Herzkammer. D. A. f. kl. Med. Bd. 134.
- HANSMANN. Hyperplasie des Herzens und der Gefäße. Med. Klin. 1918. Nr. 3.
- HOFFMANN, AUGUST. Funktionelle Diagnostik und Therapie der Erkrankungen des Herzens und der Gefäße. Wiesbaden, Bergmann, 1911.
- Über Beobachtungen von Herzrhythmus mit Röntgenstrahlen. D. m. W. 1899. Nr. 15.
- Neue Fortschritte in der Diagnostik der Herzkrankheiten. D. m. W. 1908. Nr. 1.
- JÜRGENS. Zwerchfellhochstand und Kreislauf. Archiv f. Verdauungskrankheiten Bd. 16.
- KAUFMANN. Über Herzerweiterungen. Wiener Archiv für klinische Medizin. Bd. I, H. 2.
- Über Häufigkeit und Art der Herzschrägung bei rückfahrenden Frontsoldaten. W. kl. W. 1916. No. 82—84.
- KENZ. Orthodiagraphische Untersuchungen über das Kriegshern. Z. f. kl. M. Bd. 90.
- KERSTEN. Orthodiagraphische Untersuchungen über die Herzgröße bei Tuberkulosen. D. m. W. 1911. Nr. 21.
- KLASON. Pericarditis calculeosa und Herzverkalkung. Acta radiologica. I. 2.
- KRAUS. Kiniges über funktionelle Herzdagnostik. D. m. W. 1906. Nr. 1, 2, 3.
- Konstitutionelle Herzschrägung. Med. Klin. 1906. Nr. 50.
- Kropfherz. W. kl. W. 1899. S. 416.
- Kropfherz. D. m. W. 1906. Nr. 51.
- Über sogenannte idiopathische Herzhypertrophie. B. kl. W. 1917. S. 753.
- Über konstitutionelle Schwäche des Herzens. D. m. W. 1917. S. 1153.
- Über die Möglichkeit der klinischen Diagnose intrakardialer Aneurysmen. B. kl. W. 1909. Nr. 23.
- LÖDKE und SCHÜLLER. Über die Wirkung experimenteller Anämien auf die Herzgröße. D. A. f. kl. Med. Bd. 100.
- MAIER und ZONDEL. Herzbefunde bei Kriegsteilnehmern. D. m. W. 1915. Nr. 13.
- MÜLLER, OTFRIED. Rigide Arterien, Tropfenherz und Kriegsdienst. Med. Klin. 1915. Nr. 50.
- MICHAEL und BEUTENBOLLER. Zur Klinik des ADAMS-STOKESschen Symptomenkomplexes. B. kl. W. 1907. Nr. 48.
- MORITZ. Über Herzdilatation. M. m. W. 1906. Nr. 15.
- NEUMANN. Die Bedeutung des zweigeteilten rechten Vorhoffogens im Röntgenbilde. D. A. f. kl. M. Bd. 137.

Der schattengebende Einfluß einer vergrößerten Thymusdrüse ist zuerst von HOCHSINGER betont worden. Er schildert als ihren Ausdruck den breiten, plumpen, dem Herzen aufsitzenden und seine Randkonturen besonders oben deckenden Mittelschatten und erklärt dieses Bild für einen bänfigen Befund beim Stridor laryngis infantum. Seine Darstellungen haben vielfach Widerspruch erfahren, insofern, als von anderen Autoren dieses Kennzeichen im Röntgenbild bei Stridor laryngis vermißt, als auch bei so gedeuteten Röntgenbefunden autoptisch keine Thymushyperplasie gefunden wurde. Demnach ist eine Verallgemeinerung in dem Sinne, daß sich bei Stridor laryngis stets eine röntgenologisch nachweisbare Thymushyperplasie finde, nicht haltbar und eine vorsichtige Bewertung des Röntgenbefundes geboten. Ich schließe mich der kritischen Besprechung von BENJAMIN und GÖTT an, welche auf die übrigens allgemein bekannte Begrenzung des Mittelschattens durch die Vena

cava hinwiesen und ein An- und Abschwellen des Kavashattens bei der Atmung sowie eine besondere Verbreiterung desselben beim Schreien in Fällen beschrieben, bei welchen sich autoptisch die Thymusdrüse in keiner Weise vergrößert erwies. Andererseits sind die Befunde von HOCHSINGER durch andere, besonders französische, Autoren bestätigt worden, und es erscheint einleuchtend, wenn ein Schatten, welcher besonders links den Schatten der großen Gefäße oberhalb des Herzens überragt und dem Herzschatten plump aufsitzt, auf einen vergrößerten Thymus bezogen wird, falls gleichzeitig Lymphdrüsenanschwellungen und Tumoren, sowie eine substernale Struma ausgeschlossen werden können. Die einer Arbeit von HOCHSINGER beigegebene anatomi-

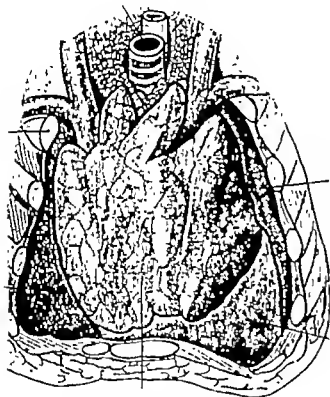


Fig. 14B.

Thymushyperplasie nach ZUCKERKANDL-  
HOCHSINGER.

mische Abbildung eines hyperplastischen Thymus nach ZUCKERKANDL läßt die Bildung eines derartigen Schattens erwarten. Es liegen auch Berichte von Autoren vor, welche an Erwachsenen beim Status lymphaticus, Basedow usw. eine Thymushyperplasie im Röntgenbild nachgewiesen haben wollen. Es sind aber auch hier noch autoptische Kontrolluntersuchungen dringend notwendig. In ganz besonders hochgradigen Fällen, in denen das Gewicht des vergrößerten Thymus 50 bis 80 g betragen kann, erscheint eine Schattenwirkung durch Auswärtsdrängung der Vena cava superior oder durch seitliches Überragen der Gefäßschatten nicht ausgeschlossen. Es handelt sich aber hierbei doch um recht seltene Vorkommnisse. Im allgemeinen dürfte gegenüber den Angaben des röntgenologischen Nachweises von Thymus persistens bei Erwachsenen Zurückhaltung geboten sein. Ich selbst habe

unter diesen Umständen noch nie den Ausdruck eines vergrößerten Thymus im Röntgenbilde gesehen. Andererseits kann ich aus anatomischer Erfahrung über einen Fall von enormer Thymushyperplasie bei lymphatischer Leukämie berichten, welche einen stark bindegewebig indurierten, derben, 6 cm langen, 9 cm breiten und 2 cm dicken Körper oberhalb des Herzens bildete und zweifellos im Röntgenbild einen dichten Schatten gegeben haben dürfte. Außer der Hyperplasie sind vom Thymus ausgehende Tumoren zu erwähnen, welche dichte, seitlich ins Lungenfeld vorspringende Schatten geben können. Ich sah einige derartige, autoptisch kontrollierte Fälle (vgl. Fig. 143). Ein gleicher ist in Nr. 22 der Röntgendiagnostik der Kinderkrankheiten von REYHER abgebildet.

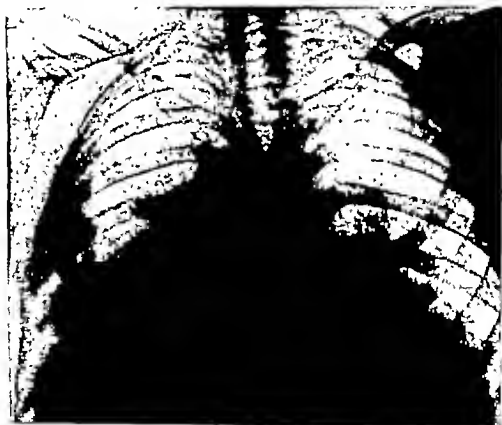


Fig. 143.

Großer Thymustumor.

Dem Herzen aufliegender breiter Mediastinalschatten mit gekerbten Rändern. Autoptische Kontrolle.

**Substernale Struma.** Bei Erwachsenen spielen im vorderen Mediastinum *substernale Strumen* weitaus die größte Rolle. Diese können von einer vergrößerten Schilddrüse ausgehen, die von oben her in den Brustkorb hineinragt oder viel seltener ausschließlich innerhalb des Thorax entwickelt ist. Eine nach unten vergrößerte Schilddrüse drängt die Aorta nach abwärts und die vom Arkus abgehenden Gefäße, Arteria anonyma und subclavia sinistra, seitlich auseinander und erzeugt dadurch im Röntgenbild einen meist beiderseitig nicht ganz symmetrisch entwickelten, selten hauptsächlich einseitig ausgeprägten, der Aorta aufgesetzten Mittelschatten. Seine Gestalt läßt sich mit einem umgekehrten Dreieck vergleichen, dessen obere Basis an der oberen



Der schattengebende Einfluß einer vergrößerten Thymusdrüse ist zuerst von HOCHSINGER betont worden. Er schildert als ihren Ausdruck den breiten, plumpen, dem Herzen aufsitzenden und seine Randkonturen besonders oben deckenden Mittelschatten und erklärt dieses Bild für einen häufigen Befund beim Stridor laryngis infantum. Seine Darstellungen haben vielfach Widerspruch erfahren, insofern, als von anderen Autoren dieses Kennzeichen im Röntgenbild bei Stridor laryngis vermißt, als auch bei so gedeuteten Röntgenbefunden autoptisch keine Thymushyperplasie gefunden wurde. Demnach ist eine Verallgemeinerung in dem Sinne, daß sich bei Stridor laryngis stets eine röntgenologisch nachweisbare Thymushyperplasie finde, nicht haltbar und eine vorsichtige Bewertung des Röntgenbefundes geboten. Ich schließe mich der kritischen Besprechung von BENJAMIN und GÜTT an, welche auf die übrigens allgemein bekannte Begrenzung des Mittelschattens durch die Vena

cava hinwiesen und ein An- und Abschwollen des Kava-schattens bei der Atmung sowie eine besondere Verbreiterung desselben beim Schreien in Fällen beschrieben, bei welchen sich autoptisch die Thymusdrüse in keiner Weise vergrößert erwies. Andererseits sind die Befunde von HOCHSINGER durch andere, besonders französische, Autoren bestätigt worden, und es erscheint einleuchtend, wenn ein Schatten, welcher besonders links den Schatten der großen Gefäße oberhalb des Herzens überragt und dem Herzschatte plump aufsitzt, auf einen vergrößerten Thymus bezogen wird, falls gleichzeitig Lymphdrüsenanschwellungen und Tumoren, sowie eine substernale Struma ausgeschlossen werden können. Die einer Arbeit von HOCHSINGER beigegebene anatomi-

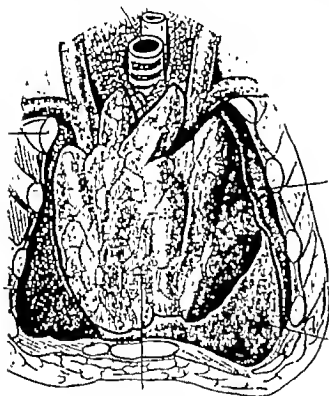


Fig. 148.

Thymushyperplasie nach ZUCKERKANDL-HOCHSINGER.

ische Abbildung eines hyperplastischen Thymus nach ZUCKERKANDL läßt die Bildung eines derartigen Schattens erwarten. Es liegen auch Berichte von Autoren vor, welche an Erwachsenen beim Status lymphaticus, Basedow usw. eine Thymushyperplasie im Röntgenbild nachgewiesen haben wollen. Es sind aber auch hier noch autoptische Kontrolluntersuchungen dringend notwendig. In ganz besonders hochgradigen Fällen, in denen das Gewicht des vergrößerten Thymus 50 bis 80 g betragen kann, erscheint eine Schattenwirkung durch Auswärtsdrängung der Vena cava superior oder durch seitliches Überragen der Gefäßschatten nicht ausgeschlossen. Es handelt sich aber hierbei doch um recht seltene Vorkommnisse. Im allgemeinen dürfte gegenüber den Angaben des röntgenologischen Nachweises von Thymus persistens bei Erwachsenen Zurückhaltung geboten sein. Ich selbst habe

unter diesen Umständen noch nie den Ausdruck eines vergrößerten Thymus im Röntgenbild gesehen. Andererseits kann ich aus anatomischer Erfahrung über einen Fall von enormer Thymushyperplasie bei lymphatischer Leukämie berichten, welche einen stark bindegewebig indurierten, derben, 6 cm langen, 9 cm breiten und 2 cm dicken Körper oberhalb des Herzens bildete und zweifellos im Röntgenbild einen dichten Schatten gegeben haben dürfte. Außer der Hyperplasie sind vom Thymus ausgehende Tumoren zu erwähnen, welche dichte, seitlich ins Lungenfeld vorspringende Schatten geben können. Ich sah einige derartige, autoptisch kontrollierte Fälle (vgl. Fig. 143). Ein gleicher ist in Nr. 22 der Röntgendiagnostik der Kinderkrankheiten von REYHER abgebildet.



Fig. 143.

Großer Thymustumor.

Dem Herzen aufsteigender breiter Mediastinalschatten mit gekerbten Rändern. Autoptische Kontrolle.

**Substernale Struma.** Bei Erwachsenen spielen im vorderen Mediastinum *substernale Strumen* weitaus die größte Rolle. Diese können von einer vergrößerten Schilddrüse ausgehen, die von oben her in den Brustkorb hineinragt oder viel seltener ausschließlich innerhalb des Thorax entwickelt ist. Eine nach unten vergrößerte Schilddrüse drängt die Aorta nach abwärts und die vom Arkus abgehenden Gefäße, Arteria anonyma und subclavia sinistra, seitlich auseinander und erzeugt dadurch im Röntgenbild einen meist beiderseitig nicht ganz symmetrisch entwickelten, selten hauptsächlich einseitig ausgeprägten, der Aorta aufgesetzten Mittelschatten. Seine Gestalt läßt sich mit einem umgekehrten Dreieck vergleichen, dessen obere Basis an der oberen

Der schattengebende Einfluß einer vergrößerten Thymusdrüse ist zuerst von HOCHSINGER betont worden. Er schildert als ihren Ausdruck den breiten, plumpen, dem Herzen aufsitzenden und seine Randkonturen besonders oben deckenden Mittelschatten und erklärt dieses Bild für einen häufigen Befund beim Stridor laryngis infantum. Seine Darstellungen haben vielfach Widerspruch erfahren, insofern, als von anderen Autoren dieses Kennzeichen im Röntgenbild bei Stridor laryngis vermißt, als auch bei so gedeuteten Röntgenbefunden autoptisch keine Thymushyperplasie gefunden wurde. Demnach ist eine Verallgemeinerung in dem Sinne, daß sich bei Stridor laryngis stets eine röntgenologisch nachweisbare Thymushyperplasie finde, nicht haltbar und eine vorsichtige Bewertung des Röntgenbefundes geboten. Ich schließe mich der kritischen Besprechung von BENJAMIN und GÖTT an, welche auf die übrigens allgemein bekannte Begrenzung des Mittelschattens durch die Vena

cava hinwiesen und ein An- und Abschwollen des Kavashattens bei der Atmung sowie eine besondere Verhinderung desselben beim Schreien in Fällen beschrieben, bei welchen sich autoptisch die Thymusdrüse in keiner Weise vergrößert erwies. Andererseits sind die Befunde von HOCHSINGER durch andere, besonders französische, Autoren bestätigt worden, und es erscheint einleuchtend, wenn ein Schatten, welcher besonders links dem Schatten der großen Gefäße oberhalb des Herzens überragt und dem Herzschatte plump aufsitzt, auf einen vergrößerten Thymus hexogen wird, falls gleichzeitig Lymphdrüsenanschwellungen und Tumoren, sowie eine substernale Struma ausgeschlossen werden können. Die einer Arbeit von HOCHSINGER beigegebene anatomo-

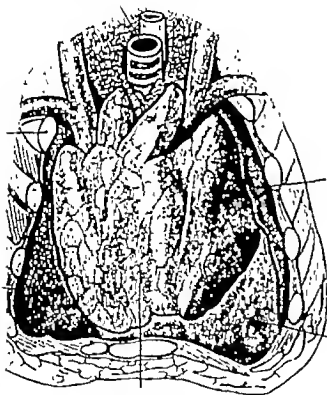


Fig. 142.

Thymushyperplasie nach ZUCKERKANDL-  
HOCHSINGER.

mische Abbildung eines hyperplastischen Thymus nach ZUCKERKANDL läßt die Bildung eines derartigen Schattens erwarten. Es liegen auch Berichte von Autoren vor, welche an Erwachsenen beim Status lymphaticus, Basedow usw. eine Thymushyperplasie im Röntgenbild nachgewiesen haben wollen. Es sind aber auch hier noch autoptische Kontrolluntersuchungen dringend notwendig. In ganz besonders hochgradigen Fällen, in denen das Gewicht des vergrößerten Thymus 50 bis 80 g betragen kann, erscheint eine Schattenwirkung durch Auswärtsdrängung der Vena cava superior oder durch seitliches Überragen der Gefäßschatten nicht ausgeschlossen. Es handelt sich aber hierbei doch um recht seltene Vorkommnisse. Im allgemeinen dürfte gegenüber den Angaben des röntgenologischen Nachweises von Thymus persistens bei Erwachsenen Zurückhaltung geboten sein. Ich selbst habe

werden und deshalb auch stärker bogenförmig über den Wirbelschatten vorspringen als gewöhnlich. Größere Schwierigkeiten können dann entstehen, wenn ein Aneurysma ausschließlich auf die obere Krümmung des Arkus in der Medianlinie beschränkt ist oder auch den unteren Abschnitt der Anonyma betrifft, wie in dem S. 143 u. 144 beschriebenen Fall, bei welchem der Aortenknochen entgegen der Regel einen auffallenden Tiefstand zeigte. Das für die Mehrzahl der Fälle entscheidende Merkmal einer substernalen Struma besteht darin, daß sie sich nach oben hin in den Schatten des selten ganz fehlenden zervikalen Kropfes verfolgen läßt.

Von Bedeutung ist auch das Verhalten der Trachea bei raumbeschränkten Prozessen des Mediastinums. Diese führen leicht zu einer Verlagerung der



Fig. 146.

Struma substernalis.

Fühlbarer Kropf. Dämpfung über dem oberen Sternum.

Lufttröhre, die im Röntgenbild an der Verschiebung des hellen Bandes deutlich zu erkennen ist und auch im Halsteil außerhalb des Brustkorbes oft bemerkt werden kann, worauf CURSCHMANN besonders hingewiesen hat. Namentlich bei Lokalisation des Prozesses in der Gegend der oberen Brustapertur kommt es infolge der sehr engen räumlichen Verhältnisse oft auch zu einer Kompression der Lufttröhre, die ebenfalls röntgenologisch meist deutlich erkennbar ist und in einem besonderen Abschnitt besprochen werden wird. Für die Differentialdiagnose zwischen Aneurysma und Struma bildet das Verhalten der Trachea gewisse, aber nicht unbedingt sichere Handhaben. Strumen erzeugen

Brustapertur und dessen untere abgestumpfte Spitze am Aortenbogen gelegen ist. Auf die dadurch hervorgerufene diffuse Trübung der Lungenspitze ohne Lungenherde wird bei Besprechung der Lungen näher eingegangen werden. Bei einer stärker vergrößerten und namentlich seitlich vorspringenden, knollonbildenden Struma können ihre Konturen auch die Gefäße seitlich überragen und dadurch selbst randbildend zum Ausdruck kommen. Es entstehen so die von KLENDÖCK beschriebenen becher- oder schüsselförmigen Verschattungen am oberen Brusteingang. Durch Druck der Struma von oben wird nicht nur die Aorta abwärts, sondern häufig auch der Aortenknopf nach links zur Seite gedrängt.



Fig. 144.

Topographie bei tiefstehender Struma.

Aus dem Atlas von BRAUER.

Durch die Struma sind a. und v. anonyma dextra nach re., die a. subclavia sinistra nach li. auseinandergedrängt. Die Struma liegt dazwischen oberhalb des arcs aortae.

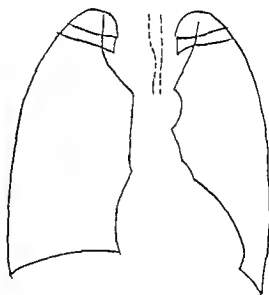


Fig. 145.

Substernale Struma.

Oberhalb des Aortenschattens zeigt der Mittelschatten eine zunehmende Verbreiterung in Gestalt eines umgekehrten Dreiecks. Einengung der Trachea.

Wo die Schatten von Aorta und Struma ohne Trennung ineinander übergehen, kann eine Differentialdiagnose zwischen substernaler Struma und einem Aneurysma des Aortenbogens in Betracht kommen. Ein sehr wesentliches, aber nicht ausnahmslos gültiges Unterscheidungsmerkmal ist die eben erwähnte Lage des Aortenknopfes, der bei Struma abnorm tief, bei Aneurysma häufig abnorm hoch steht, in beiden Fällen oft mehr als gewöhnlich die Wirbelsäule nach links überragt. Häufig weist der deutlich nach oben auseinander weichende Strumaschatten, der oberhalb einer rechts vom Eintritt der Ascendens in den Wirbelsäulenschatten nach links zum Aortenknopf gezogenen Linie gelegen ist, auf einen oberhalb der Aorta lokalisierten Körper hin. Beim Aneurysma ist andererseits gewöhnlich eine diffuse, auch an der Ascendens oder Descendens wahrnehmbare Dilatation der Aorta vorhanden. Allerdings ist dabei zu bedenken, daß die Aortenschkel durch den Druck der Struma von oben bisweilen seitlich auseinander gedrängt

Durchleuchtung in frontalem Strahlengange ergibt eine Verdunkelung des sonst hellen retrosternalen Raumes. Es liegen bisher nur vereinzelte Beobachtungen, so von VON DEHN, LOREY und SCHINZ vor. Auch in einem selbst beobachteten und autoptisch kontrollierten Falle war die ganz senkrecht verlaufende, von der Vena cava superior gebildete rechte Randkontur des Mittelschattens stark auswärts gedrängt. Innerhalb des verbreiterten Mittelschattens war gleichzeitig eine durch Gasblasen im vorderen Mediastinum hervorgerufene Aufhellung sichtbar (vgl. Tafel IV, Fig. 1).

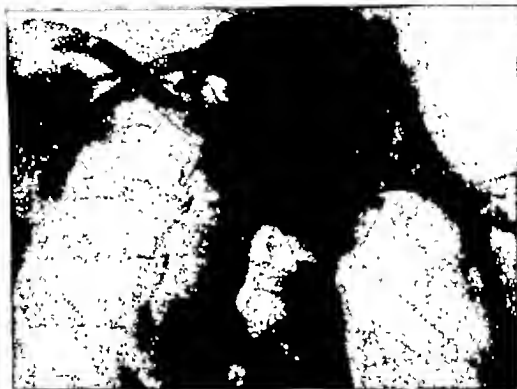


Fig. 147.

Verkalkte Struma im ersten schrägen Durchmesser.

## 2. Hinteres Mediastinum.

Im hinteren Mediastinum nehmen Abszesse und Tumoren gewöhnlich von der Wirbelsäule ihren Ausgang. Die ersteren bilden seitlich der Wirbelsäule angelagerte und nach außen bogig begrenzte Schatten, die sich hauptsächlich abwärts, oft aber auch aufwärts von dem kariösen Herde entlang der Wirbelsäule erstrecken (vgl. Fig. 148). Sie sind entweder schon bei geradem Strahlengange oder dort, wo eine Deckung durch den Herzschatten stattfindet, besser in leichter Schrägstellung sichtbar. Bisweilen können die Abszessschatten auf Aufnahmen mit harter Röhre auch innerhalb des Herzschattens differenziert werden. Der Vergleich der Schattengröße auf Bildern, die einerseits bei ventrodorsalem und andererseits bei dorsoventralem Strahlengange aufgenommen sind, und die Schattenverschiebung bei Durchleuchtungen in schrägen Durchmessern unterrichtet über die Tiefenlage der schattengebenden Körper. Vom Retropharyngealraum her gesenkte Abszesse können bandartige Verbreiterungen des Wirbelsäulenschattens mit meist bogig gekrümmter

öfter und infolge ihrer häufigen Zusammensetzung aus einzelnen Knoten mehr unregelmäßig gestaltete, bisweilen auch multiple Einengungen und Verbiegungen der Luftröhre, Aneurysmen seltener, und dann gewöhnlich tiefer gelegene Strikturen. Entsprechend dem meist höheren Sitz der Strumen reichen die seitlichen Verlagerungen der Luftröhre hierbei oft höher hinauf als bei Aneurysmen. Alle diese Umstände hängen aber ganz von den besonderen Verhältnissen des Einzelfalles ab, so daß sich eine allgemein gültige Regel nicht aufstellen läßt.

Dies gilt auch von einem weiteren Merkmal, auf das bei mediastinalen Prozessen zu achten ist, der Hebung des fraglichen Schattens beim Schluckakt. Sie ist bei substernalen Strumen, die meist mit der Trachea dicht zusammenhängen, gewöhnlich vorhanden, falls nicht eine zu erhebliche Größe oder eine feste Einklemmung der Struma die Bewegung hindert. Bei Aneurysmen fehlt die Hebung beim Schluckakt meist. Sie kann aber gerade bei den differentialdiagnostisch am meisten in Betracht kommenden Aneurysmen des Bogens vorkommen, weil diese in naher räumlicher Beziehung zur Trachea und dem linken Bronchus stehen.

Die geringste differentialdiagnostische Bedeutung kommt den Pulsationserscheinungen zu, die entgegen der üblichen Regel sowohl bei Aneurysmen fehlen als Mediastinaltumoren und insbesondere auch Strumen mitgeteilt sein können. Aus der Anführung der zahlreichen differentialdiagnostischen Punkte, die besonders von KRENBOCK näher erforscht sind, geht hervor, daß kein einzelnes Merkmal zuverlässig genug ist, um darauf allein eine sichere Entscheidung gründen zu können.

Wie bei allen mediastinalen Prozessen, ist auch bei substernalen Strumen stets die schräge und quere Durchleuchtung mit heranzuziehen. Es kann hierbei unter Umständen nicht nur eine Verdunkelung im vorderen, sondern auch bei einer Entwicklung der seitlichen Lappen weiter nach hinten eine Verschattung im hinteren Mediastinum festgestellt werden. Innerhalb der Strumen können bisweilen Verkalkungsherde nachgewiesen werden, welche am besten auf Schrägaufnahmen zur Darstellung gelangen (vgl. Fig. 147).

**Dermoidzyste.** Unter den Tumoren des vorderen Mediastinums sei auf einen von KÄSTLE beschriebenen Fall einer *Dermoidzyste* hingewiesen, welche bei frontaler Durchleuchtung einen kreisrunden, durch einen Stiel mit den großen Gefäßen verbundenen Schatten im Retrosternalraum erkennen ließ. Auch Tumoren und andere Prozesse, welche von der Hinterfläche des Sternums ausgehen, können am besten bei frontaler Durchleuchtung dargestellt werden. Sehr große Dermoidzysten des Mediastinums können die Lunge zur Seite drängen und so auch bei sagittaler Durchleuchtung sichtbare rundliche, scharf begrenzte Schatten erzeugen (vgl. S. 277 und Abb. auf Tafel XII, Fig. 5).

**Infiltrationen und Abszesse** im vorderen Mediastinum rufen eine Verbreiterung des oben dem Herzen aufsitzenden Mittelschattens hervor, der sich gegen die Lungenfelder mit scharfer, meist senkrecht abwärts verlaufender, bisweilen unten etwas gebogener Linie scharf absetzt. Dieser einheitliche Verlauf der Grenzlinie kann bis zu einem gewissen Grade differentialdiagnostisch gegenüber einem Mediastinaltumor verwandt werden, dessen Konturen meist unregelmäßiger sind und oft einzelne Bögen entsprechend der häufigen Zusammensetzung der Tumoren aus mehrfachen Knollen oder Drüsen erkennen lassen. Doch braucht dies nicht immer der Fall zu sein. Eine

Durchleuchtung in frontalem Strahlengange ergibt eine Verdunkelung des sonst hellen retrosternalen Raumes. Es liegen bisher nur vereinzelte Beobachtungen, so von VON DEHN, LOREY und SCHINZ vor. Auch in einem selbst beobachteten und antoptisch kontrollierten Falle war die ganz senkrecht verlaufende, von der Vena cava superior gebildete rechte Randkontur des Mittelschattens stark auswärts gedrängt. Innerhalb des verbreiterten Mittelschattens war gleichzeitig eine durch Gasblasen im vorderen Mediastinum hervorgerufene Aufhellung sichtbar (vgl. Tafel IV, Fig. 1).

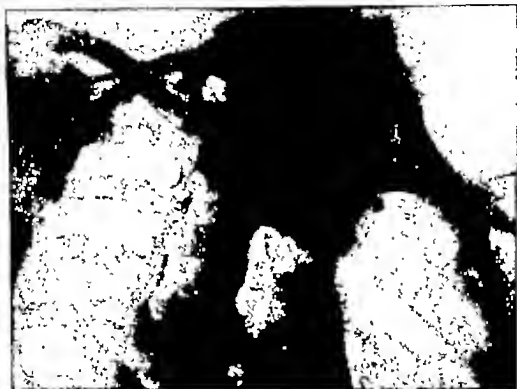


Fig. 147.

Verkalkte Struma im ersten schrägen Durchmesser.

## 2. Hinteres Mediastinum.

Im *hinteren Mediastinum* nehmen Abszesse und Tumoren gewöhnlich von der Wirbelsäule ihren Ausgang. Die ersteren bilden seitlich der Wirbelsäule angelagerte und nach außen bogig begrenzte Schatten, die sich hauptsächlich abwärts, oft aber auch aufwärts von dem kariösen Herde entlang der Wirbelsäule erstrecken (vgl. Fig. 148). Sie sind entweder schon bei geradem Strahlengange oder dort, wo eine Deckung durch den Herzschatten stattfindet, besser in leichter Schrägstellung sichtbar. Bisweilen können die Abszessschatten auf Aufnahmen mit harter Röhre auch innerhalb des Herzschattens differenziert werden. Der Vergleich der Schattengröße auf Bildern, die einerseits bei ventrodorsalem und andererseits bei dorsoventralem Strahlengange aufgenommen sind, und die Schattenverschiebung bei Durchleuchtungen in schrägen Durchmessern unterrichtet über die Tiefenlage der schattengebenden Körper. Vom Retropharyngealraum her gesenkte Abszesse können bandartige Verbreiterungen des Wirbelsäulenschattens mit meist bogig gekrümmter



Randkontur hervorrufen. Paratracheale und paräsoophageale Abszesse und Infiltrationen, welche oft von Karzinomen dieser Organe ausgehen, machen mehr diffuse Verschattungen des HOLZKNECHTSchen Raumes bei schräger Durchleuchtungsrichtung.

Die Tumoren der Wirbelsäule im hinteren Mediastinum erscheinen je nach ihrer Form unter verschiedenen Bildern. Meist handelt es sich um rundliche, von der Umgebung scharf abgegrenzte Schatten, die bei gerader Durchleuchtung seitlich neben Wirbelsäulen- und Herzgefäßschatten vorspringen und bei schrägem Strahlengange gewöhnlich im HOLZKNECHTSchen Raum eine Verschattung hervorrufen, falls sie nicht ganz hinten im Winkel zwischen Wirbelsäule und Rippenansatz versteckt liegen. Alsdann sind ventrodorsale Aufnahmen mit harten Strahlen anzuwenden, um eine Differenzierung innerhalb der Deckschatten des Herzens usw. zu ermöglichen. Derartige Geschwülste von verschiedenartigem anatomischem Bau (Sarkome, Zylindrome, Myxome, Chondrome), welche entweder von den Wirbelkörpern oder den angrenzenden Rippen ausgehen und ins hintere Mediastinum hineinragen, sind von Hesse und Weiss beschrieben worden.



Fig. 148.

Wirbelabsatz infolge tuberkulöser Karies der Wirbelsäule.

### 3. Gemeinsame Besprechung des ganzen Mediastinums.

Sowohl im vorderen als im hinteren Mediastinum, oft in beiden Abschnitten zugleich, entwickeln sich die häufigsten und praktisch wichtigsten Lymphdrüsenanschwellungen von entzündlichem, tuberkulösem, granulomatösem, leukämischem und geschwulstartigem Charakter, sowie die verschiedenartigsten Tumoren.

Die Lymphdrüsenanschwellungen werden bei den Lungenerkrankungen beschrieben. Es sei hier nur auf die charakteristische Darstellung der paratrachealen Lymphdrüsen hingewiesen. Sie bilden bogenförmige Schatten, welche rechts den gerade vertikal verlaufenden Kavaschatten seitlich überragen. Links kommen diejenigen Mediastinaldrüsen bei gerader Durchleuchtung am markantesten zur Darstellung, welche im Mittelraum zwischen dem vorderen linken Lungenrand und den großen Gefäßen gelegen sind und im Winkel zwischen Aortenknopf und linkem Ventrikelrand sich mit stark bogenförmiger Kontur gegen das helle Lungenfeld absetzen. Es ist hierbei eine Unterscheidung vom linken Herzohr und Pulmonalbogen, welchem die Drüsen häufig anliegen, unter Zuhilfenahme der Durchleuchtung im schrägen Durch-



Fig. 149.

## Mediastinaltumor.

Starke Verbreiterung des Mediastinumschattens. Besonders starke runde Vorwölbung nach re. Verschattung des li. unteren Lungenfeldes durch Pleurerguß. Autopsische Kontrolle.

messer anzustreben, aber nicht immer mit Sicherheit möglich. Weiter oben im Mediastinum gelegene Drüsenpakete können ähnliche Bilder wie substernale Strumen hervorrufen. In der Bifurkationsgegend und an den beiden Hauptbronchien gelegene Lymphdrüsen können bisweilen bei schräger Durchleuchtung erkannt werden, wenn sie sich durch größere Schattentiefe infolge Verkalkung oder Verkäsung auszeichnen. In vereinzelten, durch Autopsie bestätigten Fällen sah ich auch erbsen- und bohnen große karzinomatöse Drüsen bei Ösophaguskarzinom im hellen Felde des HILZENECHTSCHEN Raumes sich als deutliche kreisrunde Flecken abheben. Bezüglich der Hiluslymphdrüsen sei auf das Lungenkapitel verwiesen.

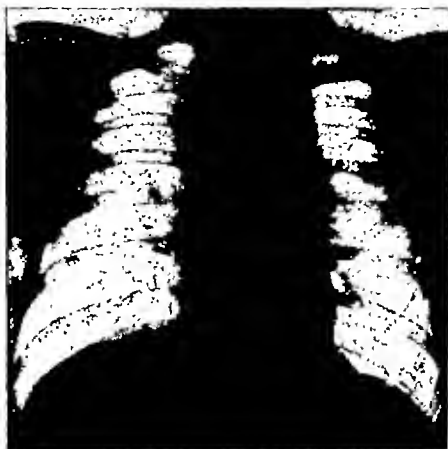


Fig. 150. Mediastinaler Drüsentumor (HODGKIN).  
Starke Verbreiterung des Mediastinalschattens.



Fig. 151. Mediastinaler Drüsentumor (HODGKIN).  
Derselbe Fall wie in Fig. 150, nach Röntgenbestrahlung. Der Mediastinalschatten  
ist erheblich vermindert.



Fig. 152. Mediastinaltumor.

Rundliche Verbreiterung des Mediastinalschattens mit H. ganz regelmäßig geformten, so nur ganz wenig gewellten Konturen. Befund sehr ähnlich einem Aortenaneurysma. Autopsie: Mediastinaltumor, aus kleinen Zellen von karcinomartigem Bau bestehend.

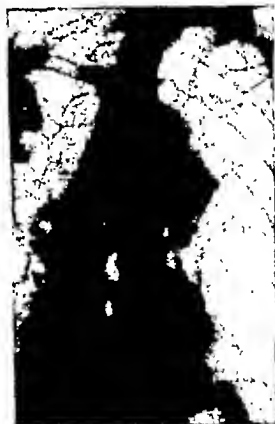


Fig. 153. Mediastinaltumor. (Derselbe Fall wie in Fig. 152) Im 1. schrägen Durchmesser. Diffe. Vergrößerung des HILSCHATTENS. Ganz ähnliches Bild wie bei einem Aneurysma des Arcus aortae. Erst nach Herdfokus verschiedener Aufnahmen in verschiedenen schrägen Durchmessern sind an vereinzelten Stellen kleine Unregelmäßigkeiten der Konturen zu erkennen, die etwas mehr für Mediastinaltumor als für Aneurysma sprechen.

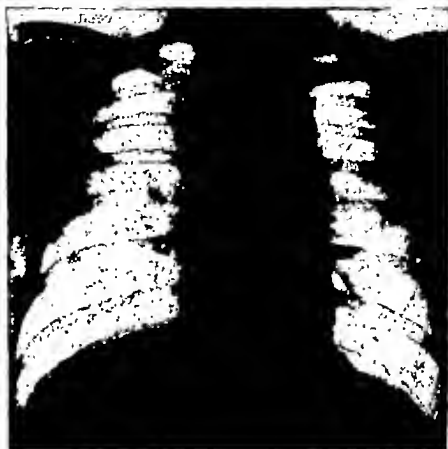


Fig. 160. Mediastinaler Drüsentumor (HODGKIN).  
Starke Verbreiterung des Mediastinalschattens.

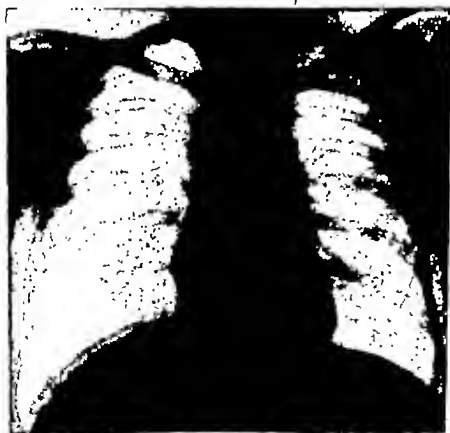


Fig. 161. Mediastinaler Drüsentumor (HODGKIN).  
Derselbe Fall wie in Fig. 160, nach Röntgenbestrahlung. Der Mediastinalschatten  
ist erheblich vermindert.

ziehung der Interkostalräume, sondern unter Umständen auch zu einer paradoxen Aufwärtsbewegung des Zwerchfells führen, welche nur durch den Tonus desselben gewöhnlich verhindert oder in Schranken gehalten wird.

Dagegen fällt diese Hemmung bei Zwerchfelllähmung fort und es folgt das schlafe Zwerchfell sofort der inspiratorischen Ansaugung, auch wenn keine pathologische Verengerung der zuführenden Luftwege vorhanden ist. Schon unter normalen Verhältnissen bietet die Retraktionskraft der Lungen und die winklige Knickung der sich verästelnden Bronchien dem Luftstrom eine gewisse Hemmung. Es besteht also bis zu ihrer Überwindung im Beginn des Inspiriums eine Ansaugung auf die sämtlichen Wandungen und beiderseits auch auf das Mediastinum. Wenn der Ausgleich der inspiratorischen Thoraxerweiterung auf der einen Seite durch das emporrückende gelähmte Zwerchfell schneller eintritt als auf der anderen, auf welcher die Kontraktion des normalen Zwerchfells im Gegenteil die Erweiterung des Thoraxraumes durch Senkung seiner Basis bewirkt, so wird die inspiratorische Saugwirkung auf das Mediastinum nur von der gesunden Seite ausgeübt. Das Mediastinum tritt daher bei der Einatmung nach der *gesunden* Seite hinüber. Derartige Beobachtungen liegen von HOLZKNORCHT und HOFBAUER vor. Ebenso sah LEENDERTZ bei Zwerchfelllähmung eine Bewegung des Mediastinums nach der gesunden Seite. Er erklärt sie aber auf andere Weise, nämlich durch Zug der gesunden Zwerchfellhälfte, welchem auf der gelähmten Seite kein Gegenzug entgegenwirkt.

Es besteht also ein entgegengesetztes Verhalten der Mediastinalverschiebung bei einseitiger Zwerchfelllähmung nach der gesunden, bei Bronchusstenose nach der kranken Seite. Ich stelle diese beiden, sonst nicht im Zusammenhang erwähnten Zustände zunächst aus theoretischen Gründen einander gegenüber, um daran die verschiedenen Wirkungen der gleichen Kräfte unter verschiedenen Bedingungen zu erläutern. Es ist aber auch gut, sich in der Praxis diese Verhältnisse gegenwärtig zu halten. Denn es können aus der gleichen Ursache, z. B. bei einem Aneurysma, ganz verschiedene Folgezustände, sowohl Bronchusstenose als auch Zwerchfelllähmung infolge Kompression des Nervus phrenicus vorkommen, die im sonstigen Bilde, abgesehen von den Bewegungsphänomenen, eine erhebliche Übereinstimmung in vielen Punkten (z. B. Verdunkelung des Lungenfeldes und Zwerchfellhochstand auf der kranken Seite) aufweisen.

## Literatur.

### Mediastinum.

- BRONKH. Beiträge zur Diagnostik und Therapie der Struma. F. d. R. Bd. 4.  
 BERGMANN und GÖTZ. Zur Deutung des Thoraxradiogramms beim Säugling. D. A. f. kl. Med. Bd. 107.  
 v. BERGMANN. Die Erkrankungen des Mediastinums in MOHR-STÄNGLER Handbuch der inneren Medizin. Bd. 2. Berlin, Springer, 1914.  
 DE LA CAMP. Beiträge zur Klinik und Pathologie der Mediastinaltumoren. Charité-Annalen Bd. 27.  
 v. DEMM. Über Mediastinitis anterior im Röntgenbilde. B. kl. W. 1910. S. 480.  
 FISCHER. Über spondylitische Abscess des Mediastinum posticum. Brauns Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 59.  
 HERR. Beitrag zur Differentialdiagnose der Thoraxtumoren. F. d. R. Bd. 18.  
 HOLZKNORCHT und HOFBAUER. Zur Semiotik der Phrenicusparalyse. Mitt. a. d. Labor. f. rad. Diagnostik. H. 2. Jena, Fischer, 1907.

der Trachea nach der kranken Seite hin vorzogen. Gleichzeitig ist oft der betreffende Hiltsschatten hochgezogen. Eine besonders starke Vorlagerung des oberen Mediastinalschattens durch Zug einer rechtsseitigen Pleurasczwarte ist in Fig. 154 dargestellt. Der Rand des weit nach rechts vorlagerten, an sich nicht pathologisch veränderten Mediastinalschattens wurde hier wie gewöhnlich von der Vena cava superior und weiter oberhalb an der auswärts konkaven Krümmung unterhalb des Schlüsselbeins von der Vena anonyma und subclavia gebildet.

Außer dieser dauernden Verlagerung tritt eine zeitliche Verschiebung durch den Einfluß der Atmung dann ein, wenn der Ausgleich der bei jedem Inspirium auftretenden Thoraxerweiterung einseitig behindert oder andererseits beschleunigt wird. Durch die inspiratorische Thoraxerweiterung, welche gewöhnlich sowohl durch eine Hebung der Rippen als durch ein aktives Tiefertreten des Zwerchfells zustande kommt, wird der negative Donderssche Druck erhöht und auf die sämtlichen Wandungen des Thorax eine Ansaugung von innen ausgeübt. Bei freien Luftwegen tritt der Ausgleich durch die einströmende Luft so schnell ein, daß die Einsaugung der Wandungen gewöhnlich nicht in merklicher Weise zutage tritt, zumal da diese infolge fester Beschaffenheit oder Anspannung (Zwerchfell) wenig nachgiebig sind. Dagegen ruft die inspiratorische Ansaugung sichtbare Einkiehungen der Wandungen hervor, sobald der Lufttritt gehemmt ist. Betrifft die Hemmung beide Seiten gleichmäßig, wie bei einer Trachealstenose, so bleibt die Stellung des Mediastinums unverändert. Es tritt dagegen eine Verschiebung desselben ein, sobald der Lufttritt nur auf einer Seite oder auf der einen stärker als auf der anderen behindert ist. Dies ist der Fall bei einseitiger Bronchus-

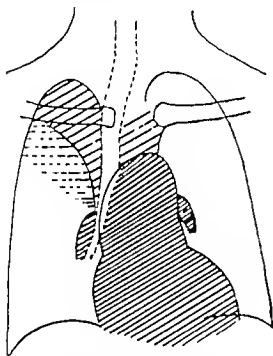


Fig. 154.

Verschiebung des Mediastinums nach re. durch rechte Pleurasczwarte.

Bei der Autopsie wurde ein genau mit dem Bilde übereinstimmendes Bild gefunden:

Quergestreifter Schatten = diffuse Verschiebung infolge rechter Pleurasczwarte.

Schräggestreifter Mittelschatten = nach re. verzogenes Mediastinum.

Der re. vorspringende, oben konkav gekrümmte Rand desselben wird unten durch die Vena cava superior, darüber durch die Vena anonyma und Vena subclavia gebildet.

Auch die Trachea (von gestrichelten Linien eingefasstes Lumen) ist nach re. verzogen.

stenose (infolge Fremdkörperverschluss, Bronchus- und Mediastinaltumoren, Aneurysmen usw.), ferner dann, wenn die Entfaltung einer Lunge durch ausgedehnte Infiltrationen, Tumoren und Exsudate behindert ist. Hierunter ist auch die Kompression eines Lungenstumpfes bei Pneumothorax zu rechnen, dessen kollabierte Bronchien und Alveolen dem eintretenden Luftstrom einen Widerstand entgegensetzen. Es kommt daher unter allen genannten Bedingungen zu einer inspiratorischen Verschiebung des Mediastinums nach der kranken Seite.

Wie erwähnt, wird aber außerdem auch auf die übrigen Wandungen eine inspiratorische Ansaugung ausgeübt. Dies kann nicht nur zu einer Ein-

ziehung der Interkostalräume, sondern unter Umständen auch zu einer paradoxen Aufwärtshewegung des Zwerchfells führen, welche nur durch den Tonus desselben gewöhnlich verhindert oder in Schranken gehalten wird.

Dagegen fällt diese Hemmung bei Zwerchfelllähmung fort und es folgt das schlaife Zwerchfell sofort der inspiratorischen Ansaugung, auch wenn keine pathologische Verengerung der zuführenden Luftwege vorhanden ist. Schon unter normalen Verhältnissen bietet die Retraktionskraft der Lungen und die winklige Knickung der sich verästelnden Bronchien dem Luftstrom eine gewisse Hemmung. Es besteht also bis zu ihrer Überwindung im Beginn des Inspiriums eine Ansaugung auf die sämtlichen Wandungen und beiderseits auch auf das Mediastinum. Wenn der Ausgleich der inspiratorischen Thoraxerweiterung auf der einen Seite durch das emporrückende gelähmte Zwerchfell schneller eintritt als auf der anderen, auf welcher die Kontraktion des normalen Zwerchfells im Gegenteil die Erweiterung des Thoraxraumes durch Senkung seiner Basis bewirkt, so wird die inspiratorische Saugwirkung auf das Mediastinum nur von der gesunden Seite ausgeübt. Das Mediastinum tritt daher bei der Einatmung nach der gesunden Seite hinüber. Derartige Beobachtungen liegen von HOLZKNECHT und HOFRAUER vor. Ebenso sah LEENDERTZ bei Zwerchfelllähmung eine Bewegung des Mediastinums nach der gesunden Seite. Er erklärt sie aber auf andere Weise, nämlich durch Zug der gesunden Zwerchfellhälfte, welchem auf der gelähmten Seite kein Gegenzug entgegenwirkt.

Es besteht also ein entgegengesetztes Verhalten der Mediastinalverschiebung bei einseitiger Zwerchfelllähmung nach der gesunden, bei Bronchusstenose nach der kranken Seite. Ich stelle diese beiden, sonst nicht im Zusammenhang erwähnten Zustände zunächst aus theoretischen Gründen einander gegenüber, um daran die verschiedenen Wirkungen der gleichen Kräfte unter verschiedenen Bedingungen zu erläutern. Es ist aber auch gut, sich in der Praxis diese Verhältnisse gegenwärtig zu halten. Denn es können aus der gleichen Ursache, z. B. bei einem Aneurysma, ganz verschiedene Folgezustände, sowohl Bronchusstenose als auch Zwerchfelllähmung infolge Kompression des Nervus phrenicus vorkommen, die im sonstigen Bilde, abgesehen von den Bewegungsphänomenen, eine erhebliche Übereinstimmung in vielen Punkten (z. B. Verdunkelung des Lungenfeldes und Zwerchfellohochstand auf der kranken Seite) aufweisen.

## Literatur.

### Mediastinum.

- BECKER. Beiträge zur Diagnostik und Therapie der Struma. F. d. R. Bd. 4.  
 BENJAMIN und GÖTT. Zur Deutung des Thoraxradioграмms beim Säugling. D. A. f. kl. Med. Bd. 107.  
 v. BERGMANN. Die Erkrankungen des Mediastinums in MOHR-STÄHELIN Handbuch der inneren Medizin. Bd. 2. Berlin, Springer, 1914.  
 DE LA CAMP. Beiträge zur Klinik und Pathologie der Mediastinaltumoren. Charité-Annalen Bd. 27.  
 v. DEHN. Über Mediastinitis anterior im Röntgenbilde. B. kl. W. 1910. S. 480.  
 FISCHER. Über spandylitische Abszesse des Mediastinum posticum. Brauns Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 50.  
 HENSE. Beitrag zur Differentialdiagnose der Thoraxtumoren. F. d. R. Bd. 18.  
 HOLZKNECHT und HOFRAUER. Zur Semiotik der Phrenicusparesen. Mitt. a. d. Labor. f. rad. Diagnostik. H. 2. Jena, Fischer, 1907.



- HOCHREINGER. Ein Fall von Stridor thymicus congenitalis. W. m. W. 1910. Nr. 88.
- KÄSTLE. Ein Beitrag zur Kenntnis der Dermoides des Mediastinum anticum. M. m. W. 1909. Nr. 38.
- KIENBOCK. Über die intrathoraxische Struma. Med. Klin. 1906. Nr. 14.
- Zur Differentialdiagnose der Aneurysmen und Mediastinaltumoren. 8. Röntgenkongreß 1912.
- KÖHLER. Zur Röntgendiagnostik der intrathoraxischen Tumoren. F. d. R. Bd. 7.
- KRAUSE. Die Röntgendiagnostik der Thoraxtumoren. Atlas und Grundriß der Röntgendiagnostik von F. M. GROEDER. Müneben, Lehmann, 1914.
- LEENDERTZ. Beitrag zur Klinik der Zwerchfellähmung. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 82.
- LOBRY. Mediastinitis acuta. 8. Röntgenkongreß.
- MÜLLER. Mediastinalabszesse. Zentralbl. f. Chirurgie, 1920. Nr. 10.
- PALUQUAY. Kasuistischer Beitrag zur Röntgendiagnose der Struma intrathoracica. W. m. W. 1920. Nr. 1.
- REYHER. Die Röntgendiagnostik in der Kinderheilkunde. Berlin, Springer, 1912.
- RIEDER. Mediastinum. Lehrbuch der Röntgenkunde von RIEDER-ROSENTHAL. Leipzig, Barth, 1918.
- SCHUNK. Über einen Senkungsabszß im vorderen Mediastinum. D. Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. 179.
- SGALITZER. Zur Diagnose paravertebraler Abszeßbildung durch die Röntgenuntersuchung. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 81.
- WEINBERGER. Über die Röntgenographie des normalen Mediastinums. Zeitschr. f. Heilk. 1900.
- WEISS. Über die in den hinteren Mediastinalraum hineintragenden Geschwülste. F. d. R. Bd. 28.



1. Eitrige Mediastinitis (Sektion)  
Verbreiteter Mediastinalschatten mit Luftkissen darin



2. Mediastinaltumor Hodgkin (Sektion)  
Mediastinalschatten verbreitert. Rechter Herzrand durch re. anliegende Drüsenmassen verdeckt. LL Hilarstrumen



3. Struma retrosternalis (Operation)  
Mediastinalschatten oberhalb der Gefäße verbreitert (umgekehrtes Dreieck)



4. Struma maligna  
Verbreiterung des Mediastinalschattens nach oben. Rechtsverlagerung der Trachea (Pfeil). Bei seitlichen Pfeilen metastatische Tumoren an den Thoraxwänden



5. Normale Spitze  
Normale Gefäßstrahlen mit Y-förmiger Teilung



6. Spitzeninberkuloze re. mehr als 11.  
Pfeilen und wackler Trübungen

- HOCHHINGER. Ein Fall von Stridor thymicus congenitalis. W. m. W. 1910. Nr. 88.
- KISTLE. Ein Beitrag zur Kenntnis der Dermolde des Mediastinum anticum. M. m. W. 1909. Nr. 88.
- KIRNBÖCK. Über die intrathoracische Struma. Med. Klin. 1908. Nr. 14.
- Zur Differentialdiagnose der Aneurysmen und Mediastinaltumoren. 8. Röntgenkongreß 1912.
- KÖHLER. Zur Röntgendiagnostik der intrathoracischen Tumoren. F. d. R. Bd. 7.
- KRAUSE. Die Röntgendiagnostik der Thoraxtumoren. Atlas und Grundriß der Röntgendiagnostik von F. M. GROEDER. München, Lehmann, 1914.
- LEENDERTZ. Beitrag zur Klinik der Zwerchfellähmung. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 82.
- LOBBY. Mediastinitis acuta. 8. Röntgenkongreß.
- MÜLLER. Mediastinalabszess. Zentralbl. f. Chirurgie, 1920. Nr. 10.
- PALOUQUAY. Karzinomatischer Beitrag zur Röntgendiagnose der Struma intrathoracica. W. m. W. 1920. Nr. 1.
- REYHER. Die Röntgendiagnostik in der Kinderheilkunde. Berlin, Springer, 1912.
- RIEDER. Mediastinum. Lehrbuch der Röntgenkunde von RIEDER-ROSENTHAL. Leipzig, Barth, 1918.
- SCHINZ. Über einen Senkungsabszß im vorderen Mediastinum. D. Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. 170.
- SGALITZER. Zur Diagnose paravertebraler Abszßbildung durch die Röntgenuntersuchung. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 81.
- WEINBERGER. Über die Röntgenographie des normalen Mediastinums. Zeitschr. f. Heilk. 1900.
- WEISS. Über die in den hinteren Mediastinalraum hineinragenden Geschwülste. F. d. R. Bd. 26.

### III. ATMUNGSORGANE.

#### 1. Luftröhre.

Die Luftröhre wird am besten nach der Empfehlung C. PFEIFFERS im dorso-ventralen Strahlengange auf einer der vorderen Brustwand und dem Hals anliegenden Platte dargestellt, die unter das emporgehobene Kinn geschoben wird.

Im Röntgenbilde prägt sich die Luftsäule der Trachea als heller Streifen ab. Dieser hat fast in seiner ganzen Ausdehnung eine ziemlich gleiche Breite. Er ist nach oben nach dem Kehlkopf zu leicht zugespitzt und zeigt außerdem nach den Untersuchungen E. FRÄNKELS in Höhe der Schilddrüse schon unter normalen Verhältnissen eine leichte, meist allerdings außerordentlich geringfügige Verengung. Auf guten Thoraxplatten ist auch der endothorakale Abschnitt der Trachea und die Teilung in die beiden Hauptbronchien als heller, unten gegabelter Streifen sichtbar. Die Wandungen sind gewöhnlich bei gerader Durchleuchtung innerhalb des Wirbelsäulenschattens nicht erkennbar. Dagegen treten sie bei schräger Durchleuchtung im hellen Mittelfelde als schmale Schattenstreifen hervor, welche das dazwischen liegende helle Band des Lumens beiderseits einrahmen. Hierbei können u. a. auch die Knorpelringe als strichförmige Verstärkung der tangential getroffenen Wandstreifen sichtbar werden, besonders wenn sie verkalkt oder verknöchert sind. Eine auf die Knorpelringe zu beziehende Querstreifung, welche die Luftsäule wie die Sprossen einer Leiter teilt, kann am Lebenden nur ausnahmsweise bei starker Verkalkung bzw. Verknöcherung erkannt werden. Dagegen tritt sie am isolierten anatomischen Präparat, bei dem die störenden Schatten der übrigen Halsorgane wegfallen, deutlich hervor. Hieran hat MOLTRECHT auch von den Knorpelringen ausgehende Geschwülste, Ekchondrosen, im Röntgenbilde dargestellt.

Die größte praktische Wichtigkeit hat aber die Darstellung der weitaus am deutlichsten sich abhebenden Luftsäule, weil daran eine Verlagerung der Trachea und auch eine Verengung oder andere Gestaltsveränderung ihres Lumens am besten zu erkennen sind. CURSCHMANN hat die Aufmerksamkeit auf die bereits durch die äußere Besichtigung und auch durch die Palpation wahrnehmbare Verlagerung der Trachea gelenkt, die auf raumbeschränkende Prozesse im Mediastinum oder einseitige Lungenschrumpfung hinweist. Auf dem Röntgenbilde tritt die seitliche Verlagerung des hellen Bandes der Luftröhre in deutlichster Weise leicht kenntlich hervor. Eine seitliche Verschiebung der Trachea nach der entgegengesetzten Seite wird durch Tumoren des Halses, namentlich Strumen und raumbeschränkende Prozesse des Mediastinums, Struma retrosternalis, Aneurysmen usw., ferner durch Pneumothorax, Pleuraexsudate, eine Verziehung nach derselben Seite durch Schrumpfung einer Lunge hervorgerufen.

Eine Gestaltsveränderung, und zwar gewöhnlich eine Verengung der Luftsäule, kommt aus verschiedenen Ursachen zustande, so im Alter als senile



## 2. Lungen.

**Technik.** Die Röntgenuntersuchung der Lungen wird zweckmäßigerweise mit einer *Durchleuchtung* eingeleitet. Diese verschafft eine allgemeine Orientierung, nach welcher entschieden werden kann, ob eine *Aufnahme* notwendig ist, bzw. welche Teile sie umfassen soll. Die Durchleuchtung bietet ferner den Vorzug, daß sie über die Bewegung des Zwerchfells und unter Umständen des Mediastinums aufklärt. Die unterhalb der Zwerchfellkuppe gelegenen Lungenabschnitte entziehen sich bei gewöhnlichem mittlerem Röhrenstande in Höhe des 6. Brustwirbels der Beurteilung. Doch kann ein Teil dieser tiefer gelegenen hinteren Partien noch durch Heben und Senken der Röhre, entsprechend Fig. 157 zur Darstellung gebracht werden.

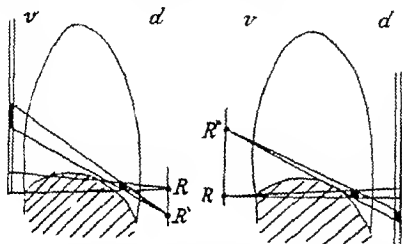


Fig. 157.

Ein Lungenherd im hinteren unteren Lungensfeld wird bei Einstellung der Röhre ( $R$ ) in gleicher Höhe nicht dargestellt. Dagegen wird er bei tiefstehender Röhre ( $R''$ ) und  $d$  Strahlengang oder bei hochstehender Röhre ( $R'$ ) und  $v$  Strahlengänge sichtbar.

Die *Durchleuchtung* geschieht gewöhnlich in dorsoventraler Richtung, weil hierbei die Rippenschatten wegen der weiteren Zwischenrippenräume weniger störend wirken, als bei ventrodorsalem Strahlengange. Die Durchleuchtung wird im Stehen oder Sitzen vorgenommen. Sehr empfehlenswert für die Untersuchung ist die Verwendung des ALBERS-SCHÖNBERG'schen Drehstuhles, bei welcher jede beliebige seitliche und auf- und abwärts gerichtete Bewegung, sowie auch eine Drehung des Patienten passiv, ohne jede Mitbeteiligung desselben, vorgenommen werden kann. Durch Zuhilfenahme eines horizontal gelagerten Brettes kann der Patient auch auf die Seite gelegt und hierdurch die Verschieblichkeit eines Flüssigkeitsspiegels geprüft werden.

Die Durchleuchtung wird mit einer mittelweichen Röhre in einem Abstände von etwa 60 cm vorgenommen. Zur Erkennung feiner Einzelheiten ist eine sorgfältige Abblendung erforderlich. Sie geschieht am besten mittels der ALBERS-SCHÖNBERG'schen Schiebelende, welche den Ausschnitt jedes beliebigen Rechteckes gestattet. Diesen Vorzügen der Durchleuchtung steht der Nachteil gegenüber, daß feinste Strukturen nicht so klar erkannt werden können wie auf einer Aufnahme und auch dem erfahrensten und sorgfältigsten Untersucher bisweilen vollkommen entgehen.

säbelscheidenförmige Abplattung nach SIMMONDS, ferner durch Tumoren, die ins Lumen hineinwuchern, und infolge narbiger Schrumpfung der Wandungen (Lues); weitaus am häufigsten entsteht aber eine Verengung der Luftröhre, die gleichzeitig mit einer seitlichen Verschlebung einhergeht, durch Druck von außen infolge Struma (vgl. Fig. 155 und 156). Es kommen hierbei sowohl einfache Verschmälerungen als bogige und winklige Verbiegungen und Abknickungen vor. Diese können auch multipel und in verschiedener Höhe übereinander auftreten. In der grundlegenden Arbeit von C. PFEIFFER sind zahlreiche lehrreiche Beispiele abgebildet. Die klare Kenntnis der topographischen Verhältnisse, welche das Röntgenbild vermittelt, ist bei der Entscheidung der Frage eines operativen Eingriffes und der näheren Ausführung desselben von großer Bedeutung. Besondere Wichtigkeit kommt der Abbil-



Fig. 155.

Sanduhrförmige Verengung der Luftröhre durch Struma.

(Aus WEINGÄRTNER, Das Röntgenverfahren in der Laryngologie.)



Fig. 156.

Säbelscheidenförmige Verengung der Luftröhre durch Struma.

dung von Verengung und Verdrängung des unter dem Jugulum gelegenen endothorakalen Abschnittes der Trachea zu, wie sie durch substernale Strumen und andere mediastinale Tumoren verursacht wird (vgl. Tafel IV, Fig. 4).

Bei einer wesentlichen Stenose der Luftröhre bildet sich infolge der überwiegenden Stärke der inspiratorischen Kräfte gegenüber den expiratorischen eine Lungenblähung aus. Diese findet im Röntgenbilde Ausdruck in einer vermehrten Helligkeit der Lungenfelder und Tiefstand sowie Abflachung der Zwerchfellbögen.

**Bewegung der Luftröhre.** Die Luftröhre führt bei der Einatmung eine Abwärtsbewegung aus, die von der Größe der Zwerchfellexkursionen abhängig ist. Nach den Untersuchungen WEINGÄRTNERS, der den Stand der Bifurkation bei der Atmung in genauen Messungen verfolgt hat, beträgt die respiratorische Bewegung bei sorgfältiger Ausschaltung verschiedener Fehlerquellen 1–10 mm. Unter krankhaften Umständen, so durch Mediastinaltumoren, welche die Luftröhre einmauern, kann ihre Bewegung behindert werden.

## 2. Lungen.

**Technik.** Die Röntgenuntersuchung der Lungen wird zweckmäßigerweise mit einer Durchleuchtung eingeleitet. Diese verschafft eine allgemeine Orientierung, nach welcher entschieden werden kann, ob eine Aufnahme notwendig ist, bzw. welche Teile sie umfassen soll. Die Durchleuchtung bietet ferner den Vorzug, daß sie über die Bewegung des Zwerchfells und unter Umständen des Mediastinums aufklärt. Die unterhalb der Zwerchfellkuppe gelegenen Lungenabschnitte entziehen sich bei gewöhnlichem mittlerem Röhrenstande in Höhe des 6. Brustwirbels der Beurteilung. Doch kann ein Teil dieser tiefer gelegenen hinteren Partien noch durch Heben und Senken der Röhre, entsprechend Fig. 157 zur Darstellung gebracht werden.

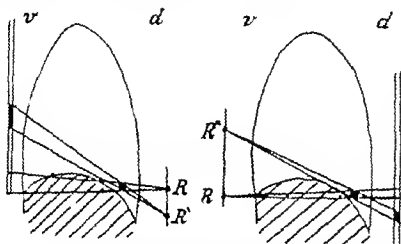


Fig. 157.

Ein Lungenherd im hinteren unteren Lungenfeld wird bei Einstellung der Röhre ( $R$ ) in gleicher Höhe nicht dargestellt. Dagegen wird er bei tiefstehender Röhre ( $R'$ ) und  $d$  = Strahlengang oder bei hochstehender Röhre ( $R'$ ) und  $v$  = d Strahlengänge sichtbar.

Die Durchleuchtung geschieht gewöhnlich in dorsoventraler Richtung, weil hierbei die Rippen Schatten wegen der weiteren Zwischenrippenräume weniger störend wirken, als bei ventrodorsalem Strahlengange. Die Durchleuchtung wird im Stehen oder Sitzen vorgenommen. Sehr empfehlenswert für die Untersuchung ist die Verwendung des ALBERS-SCHÖNBERG'schen Drehstuhles, bei welcher jede beliebige zeitliche und auf- und abwärts gerichtete Bewegung, sowie auch eine Drehung des Patienten passiv, ohne jede Mitbeteiligung desselben, vorgenommen werden kann. Durch Zuhilfenahme eines horizontal gelagerten Brettes kann der Patient auch auf die Seite gelegt und hierdurch die Verschieblichkeit eines Flüssigkeitsspiegels geprüft werden.

Die Durchleuchtung wird mit einer mittelweichen Röhre in einem Abstände von etwa 60 cm vorgenommen. Zur Erkennung feiner Einzelheiten ist eine sorgfältige Abblendung erforderlich. Sie geschieht am besten mittels der ALBERS-SCHÖNBERG'schen Schiebelende, welche den Ausschnitt jedes beliebigen Rechteckes gestattet. Diesen Vorzügen der Durchleuchtung steht der Nachteil gegenüber, daß feinste Strukturen nicht so klar erkannt werden können wie auf einer Aufnahme und auch dem erfahrensten und sorgfältigsten Untersucher bisweilen vollkommen entgehen.



säbelscheidenförmige Abplattung nach SIMMONDS, ferner durch Tumoren, die ins Lumen hineinwuchern, und infolge narbiger Schrumpfung der Wandungen (Lues); weitaus am häufigsten entsteht aber eine Verengung der Luftröhre, die gleichzeitig mit einer seitlichen Verschiebung einhergeht, durch Druck von außen infolge Struma (vgl. Fig. 155 und 156). Es kommen hierbei sowohl einfache Verschmälerungen als bogige und winklige Verbiegungen und Abknickungen vor. Diese können auch multipel und in verschiedener Höhe übereinander auftreten. In der grundlegenden Arbeit von C. PFEIFFER sind zahlreiche lehrreiche Beispiele abgebildet. Die klare Kenntnis der topographischen Verhältnisse, welche das Röntgenbild vermittelt, ist bei der Entscheidung der Frage eines operativen Eingriffes und der näheren Ausführung desselben von großer Bedeutung. Besondere Wichtigkeit kommt der Abbil-



Fig. 155.

Sanduhrförmige Verengung der Luftröhre durch Struma.

(Aus WEINGARTNER, Das Röntgenverfahren in der Laryngologie.)



Fig. 156.

Säbelscheidenförmige Verengung der Luftröhre durch Struma.

dung von Verengung und Verdrängung des unter dem Jugulum gelegenen endothorakalen Abschnittes der Trachea zu, wie sie durch substernale Strumen und andere mediastinale Tumoren verursacht wird (vgl. Tafel IV, Fig. 4).

Bei einer wesentlichen Stenose der Luftröhre bildet sich infolge der überwiegenden Stärke der inspiratorischen Kräfte gegenüber den expiratorischen eine Lungenblähung aus. Diese findet im Röntgenbilde Ausdruck in einer vermehrten Helligkeit der Lungenfelder und Tiefstand sowie Abflachung der Zwerchfellbögen.

**Bewegung der Luftröhre.** Die Luftröhre führt bei der Einatmung eine Abwärtsbewegung aus, die von der Größe der Zwerchfellerkursionen abhängig ist. Nach den Untersuchungen WEINGARTNERS, der den Stand der Bifurkation bei der Atmung in genauen Messungen verfolgt hat, beträgt die respiratorische Bewegung bei sorgfältiger Anschaltung verschiedener Fehlerquellen 1–10 mm. Unter krankhaften Umständen, so durch Mediastinaltumoren, welche die Luftröhre einmauern, kann ihre Bewegung behindert werden.

Eine besondere Technik erfordert die Aufnahme der *Lungenspitzen*. Diese wird am besten ähnlich der Vorschrift ALBERS-SCHÖNBERGS bei etwas erhöhtem, auf ein Kollidasson gelegtem Oberkörper und rückwärts gesenktem Kopfe und etwas schräg gestelltem Blendentubus ausgeführt, dessen Mitte auf das Jugulum eingestellt ist (vgl. Fig. 168). Hierbei ist der Strahlengang von vorn oben nach hinten unten gerichtet, die Spitzeninterkostalräume werden möglichst weit dargestellt und die störenden Schlüsselbeinschatten nach unten fortprojiziert. Um die Skapulaschatten möglichst auszuschalten, sind die Schultern zu senken und nach vorn zu drehen, die Arme über der Brust zu kreuzen. In Anbetracht der geringen Bewegung der Lungenspitzen bei der Atmung soll hierbei keine Verstärkungsfolie verwandt werden, um eine möglichst detailreiche Zeichnung zu erzielen.

Durch *stereoskopische* Lungenaufnahmen, welche von WENCKEBACH besonders empfohlen sind, kann der Eindruck des körperlichen und eine Vorstellung über die Tiefe eines bestimmten Schattengebildes erzielt werden. Ein einfacheres Verfahren, sich über die Tiefe eines Lungenherdes Aufklärung zu verschaffen, besteht darin, daß man bei Drehung des Patienten ermittelt, in welchem Sinne sich der Schatten verschiebt, und ferner feststellt, ob bei ventrodorsalem oder dorsoventralem Strahlengange eine deutlichere Abbildung stattfindet, welche die dem Leuchtschirm bzw. der Platte nahen Partien gegenüber den entfernteren auszeichnet.

*Abhängigkeit des Lungenbildes von der Technik der Aufnahme.* Bei der Beurteilung der Platten muß die Art der Herstellung genau berücksichtigt werden. Während bei Verwendung weicher, gut zeichnender Röhren eine ausgeprägte, bis in die feinen Ausläufer hin sichtbare Lungenzeichnung einen ganz normalen Befund darstellt, ist bei unscharfem Brennpunkt und auch bei erheblicher Härte der Röhren hauptsächlich nur die Hilusgegend und ihre nähere Umgebung sichtbar. Es haben dann einzelne in der Peripherie hervortretende Schatten eine pathologische Bedeutung, die ihnen unter anderen Bedingungen vielleicht nicht ohne weiteres zugesprochen werden könnte. Durch Verwaschenheit infolge Verschiebung bei der Atmung werden normale Schattenkonturen stark verbreitert und können bei Ungelassenen leicht den irrtümlichen Eindruck von krankhaften Zuständen erwecken. Es muß daher bei Änderungen von Lungenbildern, die zu verschiedenen Zeiten gemacht sind, auch die Möglichkeit von Änderungen der Technik der Röntgenaufnahmen in Rechnung gestellt werden, die ganz unbeabsichtigt gewesen sein können. Die richtige Bewertung der lediglich auf besondere Einflüsse der Aufnahme- und Entwicklungstechnik zu beziehenden Bildveränderungen ist nur bei großer Erfahrung möglich.

### Das normale Thoraxbild.

Die Lungenfelder heben sich durch ihren Luftgehalt von den umgebenden Weichteilschatten und dem dazwischen gelagerten, von Wirbelsäule, Herz und Gefäßen gebildeten Mittelschatten scharf ab. Beeinträchtigt wird ihre Darstellung durch verschiedenartige Thoraxwandschatten, insbesondere durch die Rippen. Da die Interkostalräume vorn weiter sind als hinten, gestattet das dorsoventrale Lungenbild einen besseren Einblick als das ventrodorsale. Die Rippen schatten beschränken sich auf den knöchernen Teil, während der knorpelige Abschnitt die Röntgenstrahlen nur wenig absorbiert und daher unsichtbar ist. Dagegen zeichnen sich Verkalkungen der Rippenknorpel sehr deutlich ab. Sie betreffen besonders den äußeren Umfang der Knorpel-

Dagegen läßt eine *Aufnahme*, an welche gerade bei der Darstellung der Lungenfelder die allergrößten Anforderungen der Technik gestellt werden müssen, feinere Einzelheiten besser erkennen. Deshalb ist überall dort, wo es sich um die Erkennung oder auch den Ausschluß eines geringen Röntgenbefundes handelt, namentlich bei der Frage einer beginnenden Tuberkulose, die Herstellung einer Platte bzw. einer Thorax- und Spitzenaufnahme unentbehrlich. Durch Verwendung mittelweicher Röhren und hoher Belastung zur Abkürzung der Belichtungszeit lassen sich die feinen Strukturdetails am besten zur Darstellung bringen. Um jede Verzerrung zu vermeiden, ist Aufnahme im inspiratorischen Atemstillstand und eine kurze Expositionszeit erforderlich. Bei dem Instrumentarium der hiesigen Klinik werden mittelweiche Röhren, eine Belastung von etwa 70–80 M.A. und eine Expositionszeit von  $\frac{1}{10}$  Sekunde bei Einschaltung eines feinkörnigen Verstärkungsschirmes

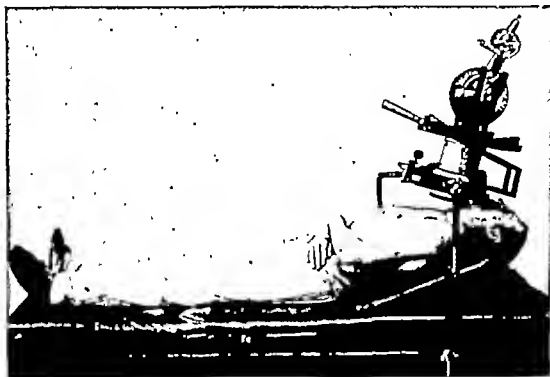


Fig. 168.

Einstellung einer Lungenspitzenaufnahme nach ALBERS-SCHÖNBERG.  
(Mit geringer Änderung der Technik.)

(GEHLER- oder HEYDEN-Folie) bei einem Fokusplattenabstande von 80 cm angewandt. Bei Patienten, welche den Atem auch nur kurze Zeit zuverlässig anhalten, kann der Verstärkungsschirm fortgelassen und damit bei einer dementsprechend verlängerten Expositionszeit eine noch feinere Strukturzeichnung erzielt werden. Für Lungenaufnahmen schreiender kleiner Kinder genügen diese kurzfristigen Aufnahmen von etwa  $\frac{1}{10}$  Sekunde nicht, da infolge der Bewegung Verwaschenheit der Konturen eintritt. Für diese Zwecke sind wirkliche Momentaufnahmen von weniger als  $\frac{1}{100}$  Sekunde Dauer erforderlich, die mittels verschiedenartig gebauter Einschlag- oder Blitzapparate erzielt werden können. Es ist auch möglich, diese zu Lungenaufnahmen Erwachsener zu verwenden, doch gebe ich den beschriebenen kurzfristigen Aufnahmen wegen ihrer kontrastreicheren Zeichnung den Vorzug.

## Normale Lungenzeichnung.

Bei der normalen Lungenzeichnung handelt es sich um ein besenreisartiges Gewirr von Schattenstreifen, welche von den beiden Lungenwurzeln radiär in die Umgebung ausstrahlen und sich nach der Peripherie zu verzweigen, mit ein- und angelagerten Flecken- und Ring-schatten, die ebenfalls vom Hilus nach der Peripherie zu an Größe und Dichte abnehmen.

Über den Ursprung dieser Lungenzeichnung ist in der Literatur ein lebhafter Streit geführt worden. Die Frage ist deshalb von so großer Bedeutung, weil eine genaue und sichere Kenntnis der Herkunft der normalen Lungenzeichnung die Voraussetzung für eine richtige Beurteilung pathologischer Schatten bildet. Es ist klar, daß sämtliche Gebilde, welche eine größere Dichtigkeit als die in den Lungenalveolen befindliche Luft besitzen, für die Bildung der Schattenzeichnung in Betracht kommen. In erster Linie handelt es sich hierbei um Blutgefäße und Bronchialwandungen, in weit geringerem Maße um Lymphdrüsen und -gefäße und das interstitielle Gewebe, welches normalerweise zu wenig dichte Anhäufungen bildet, um bei der Schattenbildung in irgendwie nennenswerter Weise hervorzutreten. Diese ganz allgemeine Betrachtungsweise, daß Bronchien, Blutgefäße und Lymphdrüsen zusammen in nicht näher zu trennender Weise an der Herstellung der Lungenzeichnung beteiligt sind, wie sie GROEDEL vertritt, genügt aber nicht zu einer richtigen Deutung der einzelnen Schatten, auf der sich eine zuverlässige Diagnostik aufbauen muß. Es ist vielmehr eine genaue Analyse erforderlich, welchen Anteil die einzelnen Gebilde an der Schattenzeichnung haben. Zu diesem Zwecke muß auf den alten Streit zurückgegriffen werden, in dem zunächst DE LA CAMP und später sein Schüler KÜFFERLE, ferner SCHELLENBERG und ARNSPERGER den Bronchien, dagegen ALBERTS-SCHÖNBERG, HOLKNECHT, RIEDER und die später genannten Autoren den Blutgefäßen die führende Rolle bei der Hervorrufung der Lungenzeichnung zusprechen. Obwohl die Frage meiner eigenen Auffassung nach jetzt durch die Arbeiten von COHN, FRAENKEL und LOREY, HASSELWANDER und BRÜCKEL, WEBER und OWEN und eigene Untersuchungen im wesentlichen im Sinne der letzten Gruppe entschieden ist, so scheint mir doch eine nähere Darlegung der Beweisgründe notwendig, da immer noch gegenteilige oder unklare Ansichten geäußert werden und weil die Unkenntnis dieser Grundbegriffe die Ursache einer auch heute noch weit verbreiteten, wissenschaftlich nicht haltbaren röntgenologischen Überdiagnostik besonders auf dem Gebiete der beginnenden Tuberkulose bildet.

Die Frage nach der Entstehung der Lungenzeichnung wurde zunächst durch Röntgenaufnahmen von anatomischen Präparaten zu lösen versucht, bei welchen das Bronchial- und das Gefäßsystem durch Injektion und Insufflation mit schattengebendem Inhalt besonders deutlich dargestellt waren. Es ergeben sich zwar hierbei gewisse Differenzen in der Abbildung beider Systeme bezüglich des Kalibers und der Lage der größeren Äste an der Lungenwurzel und auch hinsichtlich der Ausbreitung gerade der feinsten Verästelungen; in der Hauptsache besteht aber eine weitgehende Übereinstimmung in dem anatomischen Verlauf von Bronchien und Blutgefäßen, so daß die daraus gezogenen Schlüsse nur mit größter Vorsicht verwertet werden dürfen und zu einer generellen Entscheidung der Frage nach der Entstehung der Lungenzeichnung zunächst wenig geeignet erscheinen. Dagegen können sie nach Klärung dieser Frage zum genaueren Studium des Verlaufs der einzelnen Bestandteile des Lungengerüsts erfolgreich angewandt werden.

Knochengrenze und bilden dort bisweilen feine, schmale, längsgestellte ovale Schattenringe. Ferner bevorzugt der Verkalkungsprozeß den oberen und den unteren Knorpelrand, wodurch parallele Verbindungsstreifen zwischen knöchernen Rippenschatten und Sternum entstehen. Da die Verkalkung gewöhnlich nicht gleichmäßig den ganzen Knorpel durchsetzt, so kommen meist unregelmäßig zackige, oft wie zerfressen aussehende Konturen von großer Schattenintensität zustande. Der 1. Rippenknorpel neigt besonders zur Verkalkung und Verknöcherung, die entweder nur einzelne eingesprengte Teile (vgl. Fig. 159) oder den ganzen knorpeligen Abschnitt umfassen kann. Es ist davor zu warnen, die bogenförmig verlaufenden Rippenschatten mit irgendwelchen Schatten des Lungenfeldes in Beziehung zu bringen und namentlich mit diesen zusammen zu gerundeten Bogenlinien eines hellen Zwischen-



Fig. 159.

Verkalkung der ersten Rippenknorpel.

raumes zu ergänzen, worauf bisweilen von Ungelübten die falsche Annahme von Kavernen gegründet wird.

Auch Skapula und Mammascatten beeinträchtigen die Darstellung des hellen Lungenfeldes und müssen bei der Durchleuchtung unter Umständen durch Anheben der Arme bzw. der Mamma zur Seite gedrängt werden. Im Spitzenfelde rufen die Hautfalten des Halses besonders bei abgemagerten Personen eine eigenartige konvex gebogene, fast rechtwinklig geknickte Linie hervor, deren oberer vertikaler Schenkel dem Verlauf des Sternokleidomastoideus, deren unterer horizontaler Schenkel dem oberen Schlüsselbeinrande parallel läuft. Diese sämtlichen Thoraxwandschatten sind von der eigentlichen »Lungenzeichnung« abzuheben, welche durch Unterschiede der Strahlenabsorption der in der Lunge selbst gelegenen Gebilde gegenüber dem lufthaltigen Parenchym hervorgerufen wird.

## Normale Lungenzeichnung.

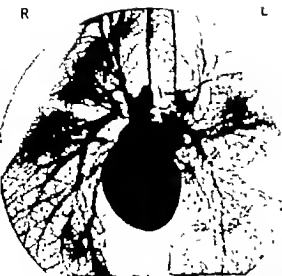
Bei der normalen Lungenzeichnung handelt es sich um ein besenreiserartiges Gewirr von Schattenstreifen, welche von den beiden Lungenwurzeln radiär in die Umgebung ausstrahlen und sich nach der Peripherie zu verzweigen, mit ein- und angelagerten Flecken- und Ring-schatten, die ebenfalls vom Hilus nach der Peripherie zu an Größe und Dichte abnehmen.

Über den Ursprung dieser Lungenzeichnung ist in der Literatur ein lebhafter Streit geführt worden. Die Frage ist deshalb von so großer Bedeutung, weil eine genaue und sichere Kenntnis der Herkunft der normalen Lungenzeichnung die Voraussetzung für eine richtige Beurteilung pathologischer Schatten bildet. Es ist klar, daß sämtliche Gebilde, welche eine größere Dichtigkeit als die in den Lungenalveolen befindliche Luft besitzen, für die Bildung der Schattenzeichnung in Betracht kommen. In erster Linie handelt es sich hierbei um Blutgefäße und Bronchialwandungen, in weit geringerem Maße um Lymphdrüsen und -gefäße und das interstitielle Gewebe, welches normalerweise zu wenig dichte Anhäufungen bildet, um bei der Schattenbildung in irgendwie nennenswerter Weise hervorzutreten. Diese ganz allgemeine Betrachtungsweise, daß Bronchien, Blutgefäße und Lymphdrüsen zusammen in nicht näher zu trennender Weise an der Herstellung der Lungenzeichnung beteiligt sind, wie sie GROEDL vertritt, genügt aber nicht zu einer richtigen Deutung der einzelnen Schatten, auf der sich eine zuverlässige Diagnostik aufbauen muß. Es ist vielmehr eine genaue Analyse erforderlich, welchen Anteil die einzelnen Gebilde an der Schattenzeichnung haben. Zu diesem Zwecke muß auf den alten Streit zurückgegriffen werden, in dem zunächst DE LA CAMP und später sein Schüler KÜPPERLE, ferner SCHILLENBERG und ARNSPERGER den Bronchien, dagegen ALBERS-SCHÖNBERG, HOLKNECHT, RIEDER und die später genannten Autoren den Blutgefäßen die führende Rolle bei der Hervorrufung der Lungenzeichnung zusprachen. Obwohl die Frage meiner eigenen Auffassung nach jetzt durch die Arbeiten von COHN, FRAENKEL und LORLEY, HASELWANDER und BRÜGEL, WEBER und OWEN und eigene Untersuchungen im wesentlichen im Sinne der letzten Gruppe entschieden ist, so scheint mir doch eine nähere Darlegung der Beweisgründe notwendig, da immer noch gegenteilige oder unklare Ansichten geäußert werden und weil die Unkenntnis dieser Grundbegriffe die Ursache einer auch heute noch weit verbreiteten, wissenschaftlich nicht haltbaren röntgenologischen Überdiagnostik besonders auf dem Gebiete der beginnenden Tuberkulose bildet.

Die Frage nach der Entstehung der Lungenzeichnung wurde zunächst durch Röntgenaufnahmen von anatomischen Präparaten zu lösen versucht, bei welchen das Bronchial- und das Gefäßsystem durch Injektion und Insufflation mit schattengobendem Inhalt besonders deutlich dargestellt waren. Es ergeben sich zwar hierbei gewisse Differenzen in der Abbildung beider Systeme bezüglich des Kalibers und der Lage der größeren Äste an der Lungenwurzel und auch hinsichtlich der Ausbreitung gerade der feinsten Verzweigungen; in der Hauptsache besteht aber eine weitgehende Übereinstimmung in dem anatomischen Verlauf von Bronchien und Blutgefäßen, so daß die daraus gezogenen Schlüsse nur mit größter Vorsicht verwertet werden dürfen und zu einer generellen Entscheidung der Frage nach der Entstehung der Lungenzeichnung zunächst wenig geeignet erscheinen. Dagegen können sie nach Klärung dieser Frage zum genaueren Studium des Verlaufs der einzelnen Bestandteile des Lungengerüsts erfolgreich angewandt werden.

Größere Aussichten bietet der Versuch, die Wirkung eines der beiden Systeme zu verstärken oder zu vermindern bzw. ganz auszuschalten, wonach aus der Verschiedenheit der hierbei gewonnenen Bilder auf die Bedeutung des veränderten Faktors geschlossen werden kann. Dies kann an den Blutgefäßen durch Blutfüllung, andererseits Entblutung der aus dem Thorax gelösten und mit Luft aufgeblasenen Lunge erreicht werden. Der hiernach sichtbare deutliche Gegensatz zwischen einer starken Schattenzeichnung nach Blutfüllung und einer wesentlich schwächeren nach Entleerung und Ausspülung des Blutes, den zuerst COHN und gleich darauf in umfassenderen Versuchen FRAENKEL und LOREY feststellten, beweist den großen Einfluß des Blutgehalts der Gefäße auf die Intensität der Lungenzeichnung. Sehr deutlich ist der Ausdruck einer prallen Blutfüllung auf der rechten Seite in Fig. 1 der Tafel V zu erkennen im Gegensatz zur linken, bei welcher das Blut nahezu vollständig entfernt ist. Das Präparat wurde von mir dadurch gewonnen, daß einem lebenden Hunde unter Überdruck zunächst die Venen, dann die Arterien der Lunge rechts unterbunden und so eine vollständige Blutfüllung dieser Seite hergestellt wurde, darauf Lunge und Herz aus dem Thorax herausgelöst und das Blut der anderen Lunge nach Möglichkeit durch Ausspülung entfernt wurde. Auf der blutgefüllten rechten Seite ist das Lungenfeld von dicken, sich verzweigenden und allmählich nach der Peripherie sich verjüngenden Schattenstreifen durchzogen, auf der anderen fehlen dieselben. Dagegen tritt auf der blutleeren linken Seite eine andere, viel feinere Zeichnung paralleler Schattenstreifen hervor, die durch ein helles Zwischenband von viel größerer Breite als die Schattenstreifen von einander getrennt werden. Auf der blutgefüllten Seite ist diese feine, sogenannte doppeltkonturierte Zeichnung auch an einigen Stellen bei genauester Betrachtung zu erkennen, sie wird aber größtenteils durch die dicken Blutgefäßstreifen verdeckt. Hierdurch sind die Charakteristika beider Systeme gegeben. Die gefüllten Blutgefäße werden als solide, allmählich sich verjüngende Schattenstreifen dargestellt, die Bronchien als breite, dem Lumen entsprechende Schattenausparungen, die von feinen parallelen Schattenstreifen der tangential getroffenen Bronchialwandungen eingefast werden.

Mit voller Absicht gehe ich bei der Darstellung dieser Verhältnisse von dem Röntgenbilde des bereits 1911 veröffentlichten Tierversuches aus, weil es in vollkommener Klarheit den Ausdruck des Bronchial- und Blutgefäßsystems am selben Präparat erkennen läßt, was bei den menschlichen Lungen wegen ihrer dichteren Beschaffenheit jedenfalls bei der bisherigen Technik nicht möglich ist. Den oft erhobenen Einwand, daß Tierexperimente nicht für den Menschen maßgeblich sind, darf ich deshalb zurückweisen, weil von mir niemals mehr daraus geschlossen wurde, als logisch zu folgern ist. Niemand wird leugnen können, daß bei Mensch und Tier in gleicher Weise die Blutgefäße mit Blut, die Bronchien mit Luft gefüllte Röhren sind. In der Größe des Kalibers, der Verlaufsrichtung, der Dichte der einzelnen Gebilde mögen Verschiedenheiten bestehen, diese ändern nichts an der ganz allgemeinen Tatsache, die aus den physikalischen Bedingungen zwar schon von vornherein zu folgern ist, aber aus dem Röntgenbilde der zarten Tierlunge unmittelbar abgelesen werden kann, daß die Blutgefäße sich als solide Schattenstreifen, die Bronchien als parallele Streifen mit hellem Mittelbande abbilden, ferner, daß die verschiedene Blutfüllung von außerordentlich großem Einfluß auf die Ausprägung der Streifenzeichnung ist. Für die Hundelunge wurde weiter festgestellt, daß die pralle Blutfüllung die zarte Abzeichnung des Bronchialsystems bis fast zur Unkenntlichkeit verdeckt. Es ist nun durch genaue Be-



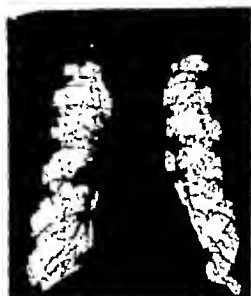
1. Hundelunge. Gefäße re. blutgefüllt, ll. leer

Re. derbe solide Gefäßstränge, Bronchialwand-schatten verdeckt. Ll. keine Blutschatten, dagegen zarte parallele Bronchialwandstrahlen (Flecke), dazwischen breites helles Lumen

2. Hilusquerschnitt. Verkalkte Bronchialknorpel



3. Normale Lunge



4. Verstärkte Hilusschatten bei Alters-emphysem

Zwerchfalleinstand. Breite Zwischenrippen-räume. Kein typisch infantiler Thorax



5. Angeborener Herzfehler. "Alterung" der Arteria pulmonalis und ihrer Äste  
Verstärkte Hilus-Gefäßstränge



6. Stauungslunge bei Mitralfehler  
Verstärkte Hilus-Gefäßstränge



medial gelegenen großen Bronchiallumen ein lateraler Ast zum Überlappen ab, der die Pulmenalarterie kreuzt und auf manchen Röntgenbildern als ein den Hilusschatten durchsetzendes helles Band erkennbar ist. Alle diese teils verstärkenden, teils abschwächenden Einflüsse sind aber so geringfügiger Natur, daß praktisch gesprochen der Hilusschatten als Ausdruck der Pulmenalarterie angesehen werden darf. Weiter nach abwärts verzweigt sich der Hilusschatten kommaförmig dadurch, daß einige Äste lateralwärts abgeben und der neben dem abwärts gerichteten Bronchus verlaufende Arterienast infolge der Teilung allmählich sich verzweigt, ferner aber auch dadurch, daß er weiter abwärts sich medialwärts um den Bronchus herum schlägt und dadurch der mediale Teil des Gefäßschattens von dem überkreuzten Bronchiallumen aufgehellt und somit der laterale schattengebende Teil verschmälert wird (vgl. das anatomische Verhalten in Fig. 166). Sehr deutlich ist das Verhältnis zwischen dem arteriellen Hilusschatten und dem medial davon gelegenen hellen Bronchiallumen auf dem in Fig. 160 wiedergegebenen Röntgenbilde dargestellt, auf welchem die Lage des Bronchus am Lebenden durch ein eingeführtes Metallkettchen gekennzeichnet ist. Ein schattengebender Einfluß der tangential getroffenen Bronchialwand ist hierbei wie gewöhnlich kaum erkennbar, da derselbe innerhalb des anliegenden dichten Gefäßschattens nur schwer zur Geltung kommt. Wie aber erwähnt wurde, ist auf besonders scharf gezeichneten Originalplatten bisweilen ein schmaler lateraler Randsaum an der Grenze zwischen Bronchiallumen und Arterien Schatten als zarter Verstärkungsstreifen derselben und ebenfalls an der medialen Begrenzung des Bronchiallumens ein parallel verlaufender Schattenstreifen sichtbar, falls dieser nicht von dem überlagernden Herzschatten verdeckt wird.

Medial vom Bronchus, zwischen diesem und dem Herzen liegende Schatten sind teils auf einige kleinere abwärtsziehende arterielle Gefäße, zum größeren Teil aber auf Venen zu beziehen; doch ist diese Gegend meist ganz oder teilweise vom Herzschatten verdeckt. Insbesondere sind die kurzen Hauptstämme der Venen, die sämtlich an der Hinterfläche des Herzens liegen, im Sagittalbilde nicht sichtbar. Auch sonst treten die Venen im Lungenfelde wenig hervor, da sie schon kurz vor ihrer Einmündung in die Hauptstämme in viele Äste aufgeteilt sind. Außerdem dürfte auch die dünnere Beschaffenheit der Venenwandungen ein Grund dafür sein, daß die Schatten der Venen durchschnittlich von geringerer Intensität sind als die der Arterien.

Eine übersichtlichere Darstellung der Hilusgegend und ganz besonders ihres medialen Anteils kann durch einen Strahlengang von hinten unten nach vorn oben (bei tiefstehender Röhre und verübergeneigtem Oberkörper des Patienten) erzielt werden. Hierbei werden sämtliche Gebilde der Lungenwurzel, freilich in einer gewissen Verzerrung, weiter nach oben und vom Herzschatten fort projiziert und sind dann leichter voneinander zu trennen. Auf solchen Bildern, bisweilen aber auch auf den üblichen Aufnahmen, besonders bei schmalen Herzschatten, sind einzelne Lungenvenen namentlich im rechten unteren Lungenfelde deutlich zu erkennen. Sie bilden hier fingerförmig geteilte Schattenstreifen, ähnlich den abwärtsgerichteten Arterienästen; doch liegen sie zum größeren Teil etwas tiefer und mehr medialwärts als jene; einige ziehen auch schräg lateralwärts und kreuzen dabei die Arterien.

*Sonstige Lungenzeichnung.* Die bisherige Darstellung berücksichtigt nur die noch am klarsten zu überblickenden Verhältnisse bei einer Lagerung

der verschiedenen Gebilde in Frontalebene nebeneinander, welche nach den anatomischen Untersuchungen vorherrscht. Daß bei Überkreuzungen und bei schräg gerichtetem Verlauf durch Verkürzung viel schwieriger zu deutende Zeichnungen hervorgerufen werden müssen, liegt auf der Hand. Bei Überkreuzung von Gefäßen und Bronchien summieren sich die Schatten der Blutgefäße und der Bronchialwandungen, dagegen rufen die Bronchiallumina eine Unterbrechung bzw. Abschwächung der Gefäßschatten hervor. Aber auch bei diesen im einzelnen schwer zu entwirrenden Effekten beweist das Vorherrschen allmählich sich verjüngender Schattenstreifen den weitaus überragenden Einfluß der Blutgefäße auf die Ausbildung der Lungenzeichnung. Eine klare Unterscheidung zwischen Arterien und Venen peripher vom Hilus ist schwer möglich, sowohl wegen der erwähnten Überkreuzungen, als besonders deshalb, weil wirklich genaue anatomische Darstellungen dieser Verhältnisse bisher auffallenderweise fehlen. Eine genaue anatomische Forschung würde auch hier die Unterscheidung der Schattenstreifen fördern; doch ist nicht anzunehmen, daß dies von wesentlichem Belang für die klinische Röntgendiagnostik sein würde. Für diese dürfte im allgemeinen die im vorigen gegebene Analyse des Hilushildes genügen.

Klarer liegen die Verhältnisse wieder bei einem Verlauf der Gefäße und Bronchien genau in der Richtung des Röntgenstrahles, bei sogenanntem »orthoröntgenogradem« Verlauf. Hierbei verstärken sich die Wirkungen der in verschiedenen Frontalebene übereinander gelegten Querschnitte durch Summation. Es entstehen so tiefe kreisrunde Schattenflächen als Ausdruck orthoröntgenograder Gefäße und Ringschatten mit hellem Zentrum bei entsprechendem Verlauf der Bronchien, die regelmäßig am deutlichsten in der Umgehung des Hilus wegen des größten Kalibers wahrzunehmen sind.

In der äußersten Peripherie ist eine Trennung des Einflusses der Blutgefäße und Bronchien wieder mit größerer Schärfe durchzuführen, da hier der anatomische Verlauf beider Systeme größere Verschiedenheiten aufweist. Während sich die Gefäße, wie an Injektionspräparaten erkennbar ist, bis in die feinsten Ausläufer hin fortgesetzt teilen und allmählich immer mehr verjüngen, gehen die Bronchien mit verhältnismäßig weitem Lumen unter geringerer Teilung bis nahe an die Peripherie heran. Auf Röntgenbildern der im Thorax befindlichen Lunge ist eine Schattenzeichnung in der Peripherie wegen der großen Feinheit der in Betracht kommenden Gebilde nur selten zu erkennen. Dagegen ist an der aus dem Thorax gelösten aufgeblähten Lunge auf besonders gut durchgearbeiteten Platten eine fein verästelte Schattenzeichnung zu erkennen, die nur von den blutgefüllten Endabschnitten der Gefäße herrühren kann, da die Bronchien ein viel plumperes Kaliber haben und sich überhaupt nicht in ein so feines Netzwerk aufspalten.

Neben den Blutgefäßen und Bronchien spielen die Lymphgefäße wegen ihrer großen Feinheit keine irgendwie in Betracht kommende Rolle. Die vereinzelt Lymphdrüsen, die regelmäßig an den Teilungsstellen der Bronchien angeordnet und an der Lungenwurzel am größten sind, hier normalerweise etwa Erbsen- bis Kleinbohnengröße erreichen, nehmen bei normaler Beschaffenheit ebenfalls keinen erheblichen Anteil an der Lungenzeichnung. Entweder sind sie innerhalb des arteriellen Hilusschattens, mit dem sie sich bei ihrer vorzugsweisen Lage lateral vom Bronchus häufig decken, nicht erkennbar, oder sie kommen infolge der auffallenden Wirkung des Bronchiallumens, wenn sie vor oder hinter diesem liegen, nicht zur Geltung. Im Gegensatz zu diesem normalen Verhalten können sie unter

eines solchen Falles konnte ich aber am Leuchtschirm feststellen, wie die hinab-rinnende Kontrastmasse, die sich innerhalb der Bronchien bei der Atmung hob und senkte, bei jeder inspiratorischen Senkung einen hellen Streifen zwischen Hilusschatten und Herzrand frei ließ und beim Wiederaufstieg im Expirium diesen Raum wieder als dichtes Schattenband ausfüllte. Der leicht gekrümmte Hilusschatten selbst war kranial und lateral von dem bei den verschiedenen Atmungsphasen bald hell, bald durch Kontrastfüllung dunkel erscheinenden, gerade verlaufenden Bronchiallinien gelegen und wurde nur von einzelnen seitlich abweichenden Bronchialästen gekreuzt (vgl. Fig. 161). Es entspricht dies ganz dem in Fig. 163 und 166 dargestellten Lageverhältnis von Arterie und Bronchus. Auf einer Schrägaufnahme (Fig. 162) ist das gabelförmig geteilte helle Band, welches von den Lichtungen der Luftröhre und Bronchien gebildet wird, sichtbar. Die Wandungen sind hier stellenweise durch einen Beschlag von haftengebliebenem Kontrastbrei besonders kenntlich gemacht.

Es handelt sich nun noch lediglich um die Frage, inwieweit die tangential getroffenen Bronchialwandungen als parallele Begleitstreifen des hellen Bronchiallumens entsprechend dem Bilde an der entbluteten Tierlunge neben den soliden Schattenstreifen der Blutgefäße an der Schattenbildung im normalen menschlichen Thoraxbilde beteiligt sind. Dies kann nur durch genaueste Betrachtung von Platten entschieden werden, die mit bester Technik hergestellt sind. Da muß ich im Gegensatz zu KRAUSE, der gar doppelt konturierte Schatten der Bronchien zweiter und dritter Ordnung erkennen will, feststellen, daß ich unter normalen Verhältnissen nie ein regelmäßig verzweigtes System parallel verlaufender Streifen mit zentraler Aufhellung wahrgenommen habe, wie dies den Bronchien zukommen müßte, sondern stets ein regelmäßig verzweigtes System solider Schattenstreifen, das dem vorher besprochenen Charakter der Blutgefäße entspricht. Dies ist der entscheidende Gesamteindruck, der meines Erachtens den Blutgefäßen zum mindesten den Hauptanteil an der normalen Lungenzeichnung zusichert.

Dies Urteil schließt aber einen, wenn auch weit geringeren Einfluß der Bronchien auf die Schattenbildung nicht völlig aus. Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß unter besonders günstigen Umständen, nämlich im schrägen Durchmesser, die Wandungen der Trachea und der Hauptbronchien bisweilen als zarte parallele Schattenstreifen erkennbar sind, die beiderseits das außerordentlich viel breitere helle Lumen ein säumen. Bei sagittalem Strahlengange, bei dem die Verhältnisse durch zahlreiche deckende Schatten getrübt werden, tritt diese Zeichnung nicht so deutlich hervor. Auch hier sind die Lumina der Hauptbronchien in und neben dem von Wirbelsäule, Herz und großen Gefäßen gebildeten Mittelschatten auf guten Aufnahmen als Schattenausparungen sichtbar. Die Einlassung durch parallele Schattenstreifen, welche den tangential getroffenen Bronchialwandungen entsprechen, fehlt dagegen innerhalb des Mittelschattens und ist im Lungenfelde nur bisweilen auf besonders gut durchgearbeiteten Platten und nur an ganz vereinzelter Stellen, namentlich in der Hilusgegend, zu erkennen, worauf bei Besprechung dieser besonderen Verhältnisse noch näher eingegangen werden wird. Im übrigen ist dort, wo parallele Schattenstreifen sichtbar sind, die einen hellen Zwischenraum zwischen sich einschließen, hieraus allein der Beweis, daß es sich dabei um den schattengebenden Einfluß der Bronchialwände handelt, noch keineswegs erbracht. Ich verweise in dieser Hinsicht auf Tafel V Fig. 1, wo auf der blutgefüllten rechten Seite zwei solide, vom Hilus abwärts ziehende, allmählich sich verzweigende parallele Schattenstreifen ein helles Zwischenband einfassen. Diese Schattenstreifen werden durch blutgefüllte Gefäße

gebildet, wie ein Blick auf die andere blutleere Seite lehrt, wo sie fehlen. Dagegen sind dort an entsprechender Stelle gelegene, auch parallel verlaufende, aber viel feinere Schattenstreifen erkennbar, die durch die Wandung des Bronchus gebildet worden. Sie können bei genauem Hinschauen an einigen Stellen auch auf der rechten, blutgefüllten Seite teils neben, teils in den viel breiteren und dichteren Gefäßstreifen erkannt werden, treten aber diesen gegenüber größtenteils so in den Hintergrund, daß sie ohne Vergleich mit der anderen Seite kaum als selbständige Gebilde erkannt werden würden. Es handelt sich hier nicht etwa um ein ausnahmsweises Verhalten, vielmehr geht aus den genauen anatomischen Untersuchungen und den damit verglichenen Röntgenbildern von HASSELWANDER und BRÜGEL hervor, daß Bronchien, Arterien und Venen größtenteils in Frontalebene nebeneinander liegen und die Gefäße den Bronchus zwischen sich einfassen, und zwar die Arterien bei abwärts gerichtetem Verlauf auf der lateralen, die Venen auf der medialen Seite die Luftröhrenäste begleiten (vgl. auch Fig. 103). Demnach kann an den Stellen, wo zwei

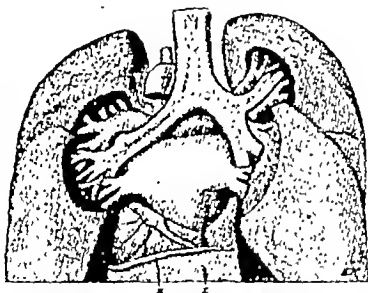


Fig. 163. Lage d. Arterien, Bronchien u. Venen d. Lunge nach STÖRK. Ansicht von hinten. Arterien (dunkel) oberhalb und lateral, Venen (hell) unterhalb und medial vom Bronchus, Bronchus in der Mitte. Illegale Überkreuzungen.

Schattenstreifen eine Strecke weit einander parallel verlaufen, hieraus nicht ohne weiteres geschlossen werden, daß diese Zeichnung allein durch Bronchien hervorgerufen wird. Im Gegenteil ist überall dort, wo die Schattenstreifen eine erhebliche, den übrigen soliden Gefäßschattensträngen derselben Ordnung entsprechende Breite haben, anzunehmen, daß auch sie von Blutgefäßen gebildet werden, und nur da eine Entstehung durch Bronchialwandungen für vorliegend zu erachten, wo es sich um viel feinere und zartere Schattenstreifen handelt. Dies ist aber nur selten und nur an vereinzelten Stellen der Fall. Auch teilweise Deckung der Streifen von beiderlei Entstehung kommt in Betracht. Doch ist aus der erörterten allgemeinen Darstellungsweise der Blutgefäße einerseits und der Bronchialwandungen andererseits zu folgern, daß der Anteil der Bronchialwandungen bei Überlagerung mit Gefäßen gegenüber diesen ganz zurücktritt bzw. in den meisten Fällen völlig verschwindet. Ein grundsätzlicher Unterschied besteht übrigens zwischen Blutgefäßen und Bronchien insofern, als die Gefäßstreifen sich regelmäßig

eines solchen Falles konnte ich aber am Leuchtschirm feststellen, wie die hinab-rinnende Kontrastmasse, die sich innerhalb der Bronchien bei der Atmung hoch und senkte, bei jeder inspiratorischen Senkung einen hellen Streifen zwischen Hilusschatten und Herzrand frei ließ und beim Wiederaufstieg im Expirium diesen Raum wieder als dichtes Schattenband ausfüllte. Der leicht gekrümmte Hilusschatten selbst war kranial und lateral von dem bei den verschiedenen Atmungsphasen bald hell, bald durch Kontrastfüllung dunkel erscheinenden, gerade verlaufenden Bronchiallumen gelegen und wurde nur von einzelnen seitlich abweichenden Bronchialästen gekreuzt (vgl. Fig. 161). Es entspricht dies ganz dem in Fig. 163 und 166 dargestellten Lagerverhältnis von Arterie und Bronchus. Auf einer Schrägaufnahme (Fig. 162) ist das gabelförmig geteilte helle Band, welches von den Lichtungen der Luftröhre und Bronchien gebildet wird, sichtbar. Die Wandungen sind hier stellenweise durch einen Beschlag von haftengebliebenem Kontrastbrei besonders kenntlich gemacht.

Es handelt sich nun noch lediglich um die Frage, inwieweit die tangential getroffenen Bronchialwandungen als parallele Begleitstreifen des hellen Bronchiallumens entsprechend dem Bilde an der entbluteten Tierlunge neben den soliden Schattenstreifen der Blutgefäße an der Schattenbildung im normalen menschlichen Thoraxbilde beteiligt sind. Dies kann nur durch genaueste Betrachtung von Platten entschieden werden, die mit bester Technik hergestellt sind. Da muß ich im Gegensatz zu KRAUSE, der gar doppelt konturierte Schatten der Bronchien zweiter und dritter Ordnung erkennen will, feststellen, daß ich unter normalen Verhältnissen nie ein regelmäßig verzweigtes System parallel verlaufender Streifen mit zentraler Aufhellung wahrgenommen habe, wie dies den Bronchien zukommen müßte, sondern stets ein regelmäßig verzweigtes System solider Schattenstreifen, das dem vorher besprochenen Charakter der Blutgefäße entspricht. Dies ist der entscheidende Gesamteindruck, der meines Erachtens den Blutgefäßen zum mindesten den Hauptanteil an der normalen Lungenzeichnung zusichert.

Dies Urteil schließt aber einen, wenn auch weit geringeren Einfluß der Bronchien auf die Schattenbildung nicht völlig aus. Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß unter besonders günstigen Umständen, nämlich im schrägen Durchmesser, die Wandungen der Trachea und der Hauptr bronchien bisweilen als zarte parallele Schattenstreifen erkennbar sind, die beiderseits das außerordentlich viel breitere helle Lumen einnehmen. Bei sagittalem Strahlengange, bei dem die Verhältnisse durch zahlreiche deckende Schatten getrübt werden, tritt diese Zeichnung nicht so deutlich hervor. Auch hier sind die Lumina der Hauptbronchien in und neben dem von Wirbelsäule, Herz und großen Gefäßen gebildeten Mittelschatten auf guten Aufnahmen als Schatten-aussparungen sichtbar. Die Einfassung durch parallele Schattenstreifen, welche den tangential getroffenen Bronchialwandungen entsprechen, fehlt dagegen innerhalb des Mittelschattens und ist im Lungenfelde nur bisweilen auf besonders gut durchgearbeiteten Platten und nur an ganz vereinzelt Stellen, namentlich in der Hilusgegend, zu erkennen, worauf bei Besprechung dieser besonderen Verhältnisse noch näher eingegangen werden wird. Im übrigen ist dort, wo parallele Schattenstreifen sichtbar sind, die einen hellen Zwischenraum zwischen sich einschließen, hieraus allein der Beweis, daß es sich dabei um den schattengebenden Einfluß der Bronchialwände handelt, noch keineswegs erbracht. Ich verweise in dieser Hinsicht auf Tafel V Fig. 1, wo auf der blutgefüllten rechten Seite zwei solide, vom Hilus abwärts ziehende, allmählich sich verjüngende parallele Schattenstreifen ein helles Zwischenband einfassen. Diese Schattenstreifen werden durch blutgefüllte Gefäße

der verschiedenen Gebilde in Frontalebene nebeneinander, welche nach den anatomischen Untersuchungen vorherrscht. Daß bei Überkreuzungen und bei schräg gerichtetem Verlauf durch Verkürzung viel schwieriger zu deutende Zeichnungen hervorgerufen werden müssen, liegt auf der Hand. Bei Überkreuzung von Gefäßen und Bronchien summieren sich die Schatten der Blutgefäße und der Bronchialwandungen, dagegen rufen die Bronchiallumina eine Unterbrechung bzw. Abschwächung der Gefäßschatten hervor. Aber auch bei diesen im einzelnen schwer zu entwirrenden Effekten beweist das Vorherrschen allmählich sich verjüngender Schattenstreifen den weitaus überragenden Einfluß der Blutgefäße auf die Ausbildung der Lungenzeichnung. Eine klare Unterscheidung zwischen Arterien und Venen peripher vom Hilus ist schwer möglich, sowohl wegen der erwähnten Überkreuzungen, als besonders deshalb, weil wirklich genau anatomische Darstellungen dieser Verhältnisse bisher auffallenderweise fehlen. Eine genaue anatomische Forschung würde auch hier die Unterscheidung der Schattenstreifen fördern; doch ist nicht anzunehmen, daß dies von wesentlichem Belang für die klinische Röntgendiagnostik sein würde. Für diese dürfte im allgemeinen die im vorigen gegebene Analyse des Hilusbildes genügen.

Klarer liegen die Verhältnisse wieder bei einem Verlauf der Gefäße und Bronchien genau in der Richtung des Röntgenstrahles, bei sogenanntem »orthoröntgenogradem« Verlauf. Hierbei verstärken sich die Wirkungen der in verschiedenen Frontalebene übereinander gelegten Querschnitte durch Summation. Es entstehen so tiefe, kreisrunde Schattenflächen als Ausdruck orthoröntgenograder Gefäße und Ringschatten mit hellem Zentrum bei entsprechendem Verlauf der Bronchien, die regelmäßig am deutlichsten in der Umgebung des Hilus wegen des größten Kalibers wahrzunehmen sind.

In der äußersten Peripherie ist eine Trennung des Einflusses der Blutgefäße und Bronchien wieder mit größerer Schärfe durchzuführen, da hier der anatomische Verlauf beider Systeme größere Verschiedenheiten anweist. Während sich die Gefäße, wie an Injektionspräparaten erkennbar ist, bis in die feinsten Ausläufer hin fortgesetzt teilen und allmählich immer mehr verjüngen, gehen die Bronchien mit verhältnismäßig weitem Lumen unter geringerer Teilung bis nahe an die Peripherie heran. Auf Röntgenbildern der im Thorax befindlichen Lunge ist eine Schattenzeichnung in der Peripherie wegen der großen Feinheit der in Betracht kommenden Gebilde nur selten zu erkennen. Dagegen ist an der aus dem Thorax gelösten aufgeblähten Lunge auf besonders gut durchgearbeiteten Platten eine fein verästelte Schattenzeichnung zu erkennen, die nur von den luftgefüllten Endabschnitten der Gefäße herrühren kann, da die Bronchien ein viel plumperes Kaliber haben und sich überhaupt nicht in ein so feines Netzwerk aufspalten.

Neben den Blutgefäßen und Bronchien spielen die Lymphgefäße wegen ihrer großen Feinheit keine irgendwie in Betracht kommende Rolle. Die vereinzelt Lymphdrüsen, die regelmäßig an den Teilungsstellen der Bronchien angeordnet und an der Lungenwurzel am größten sind, hier normalerweise etwa Erbsen- bis Kleinbohnengröße erreichen, nehmen bei normaler Beschaffenheit ebenfalls keinen erheblichen Anteil an der Lungenzeichnung. Entweder sind sie innerhalb des arteriellen Hilusschattens, mit dem sie sich bei ihrer vorzugsweisen Lage lateral vom Bronchus häufig decken, nicht erkennbar, oder sie kommen infolge der aufhellenden Wirkung des Bronchiallumens, wenn sie vor oder hinter diesem liegen, nicht zur Geltung. Im Gegensatz zu diesem normalen Verhalten können sie unter

medial gelegenen großen Bronchiallumen ein lateraler Ast zum Oberlappen ab, der die Pulmonalarterie kreuzt und auf manchen Röntgenbildern als ein den Hilusschatten durchsetzendes helles Band erkennbar ist. Alle diese teils verstärkenden, teils abschwächenden Einflüsse sind aber so geringfügiger Natur, daß praktisch gesprochen der Hilusschatten als Ausdruck der Pulmonalarterie angesehen werden darf. Weiter nach abwärts verjüngt sich der Hilusschatten kommaförmig dadurch, daß einige Äste lateralwärts abgehen und der neben dem abwärts gerichteten Bronchus verlaufende Arterienast infolge der Teilung allmählich sich verjüngt, ferner aber auch dadurch, daß er weiter abwärts sich medialwärts um den Bronchus herumschlägt und dadurch der mediale Teil des Gefäßschattens von dem überkrouzten Bronchiallumen aufgehellt und somit der laterale schattengebende Teil verschmälert wird (vgl. das anatomische Verhalten in Fig. 166). Sehr deutlich ist das Verhältnis zwischen dem arteriellen Hilusschatten und dem medial davon gelegenen hellen Bronchiallumen auf dem in Fig. 160 wiedergegebenen Röntgenbilde dargestellt, auf welchem die Lage des Bronchus am Lebenden durch ein eingeführtes Metallkettchen gekennzeichnet ist. Ein schattengebender Einfluß der tangential getroffenen Bronchialwand ist hierbei wie gewöhnlich kaum erkennbar, da derselbe innerhalb des anliegenden dichten Gefäßschattens nur schwer zur Geltung kommt. Wie aber erwähnt wurde, ist auf besonders scharf gezeichneten Originalplatten bisweilen ein schmaler lateraler Randraum an der Grenze zwischen Bronchiallumen und Arterien Schatten als zarter Vorstärkungsstreifen derselben und ebenfalls an der medialen Begrenzung des Bronchiallumens ein parallel verlaufender Schattenstreifen sichtbar, falls dieser nicht von dem überlagernden Herzschatte verdeckt wird.

Medial vom Bronchus, zwischen diesem und dem Herzen liegende Schatten sind teils auf einige kleinere abwärtsziehende arterielle Gefäße, zum größeren Teil aber auf Venen zu beziehen; doch ist diese Gegend meist ganz oder teilweise vom Herzschatte verdeckt. Insbesondere sind die kurzen Hauptstämme der Venen, die sämtlich an der Hinterfläche des Herzens liegen, im Sagittalbilde nicht sichtbar. Auch sonst treten die Venen im Lungenfelde wenig hervor, da sie schon kurz vor ihrer Einmündung in die Hauptstämme in viele Äste aufgeteilt sind. Außerdem dürfte auch die dünnere Beschaffenheit der Venenwandungen ein Grund dafür sein, daß die Schatten der Venen durchschnittlich von geringerer Intensität sind als die der Arterien.

Eine übersichtlichere Darstellung der Hilusgegend und ganz besonders ihres medialen Anteils kann durch einen Strahlengang von hinten unten nach vorn oben (bei tiefstehender Röhre und vorübergeneigtem Oberkörper des Patienten) erzielt werden. Hierbei werden sämtliche Gebilde der Lungenwurzel, freilich in einer gewissen Verzerrung, weiter nach oben und vom Herzschatte fort projiziert und sind dann leichter voneinander zu trennen. Auf solchen Bildern, bisweilen aber auch auf den üblichen Aufnahmen, besonders bei schmalen Herzschatte, sind einzelne Lungenvenen namentlich im rechten unteren Lungenfelde deutlich zu erkennen. Sie bilden hier fingerförmig geteilte Schattenstreifen, ähnlich den abwärtsgerichteten Arterienästen; doch liegen sie zum größeren Teil etwas tiefer und mehr medialwärts als jene; einige ziehen auch schräg lateralwärts und kreuzen dabei die Arterien.

*Sonstige Lungenzeichnung.* Die bisherige Darstellung berücksichtigt nur die noch am klarsten zu überblickenden Verhältnisse bei einer Lagerung

Bogen in Höhe des 3. Zwischenrippenraumes beobachtet. Der Schatten findet sich bei ganz normalen Individuen, wie schon ALBERS-SCHÖNBERG betonte und ich durch autoptische Kontrolluntersuchungen sicherstellte. Hierbei fiel mir auf, daß an der Innenfläche der vorderen Thoraxwand, etwas unterhalb der Spitze, eine bogenförmig vorspringende Leiste gefühlt werden konnte, in welcher die Arteria subclavia gelegen ist. Ihr entspricht der Lage nach der bekannte Sinus subclaviarum an den Lungenspitzen, der medial am stärksten ausgeprägt ist, lateralwärts immer schwächer wird und allmählich ganz verschwindet. Durch Injektion der Arteria subclavia mit Wismutaufschwemmung wies ich nach, daß der Verlauf der Arteria subclavia mit dem Schatten sich vollständig deckt. Hiermit steht auch im Einklange, daß der Schatten rechts nicht neben der Wirbelsäule, von unten herauf ansteigend, zu verfolgen ist; denn die Arteria anonyma liegt vor der Trachea im dunklen Mittelfelde, die rechte Arteria subclavia tritt erst weiter oben in Beziehung zur Lungenspitze und zieht hier in etwa der linken Seite entsprechender Weise bogenförmig lateralwärts über dieselbe hinweg. Sie hinterläßt hier aber eine seichtere Furche als links, wie dies die Gefrierschnitte von BRAUNE und PIROGOFF lehren. Da der unteren Grenzlinie kein parallel laufender oberer Schattenrand entspricht, ist anzunehmen, daß weniger der schattengebende Einfluß der Arteria subclavia selbst für die Entstehung der bogenförmig begrenzten Verschattung verantwortlich zu machen ist als die dadurch hervorgerufene plötzliche Verminderung des ohnehin in dieser Höhe schnell abnehmenden Lungenspitzenquerdurchmessers, der weiter anwärts oberhalb des oberen Subklaviarandes keine neue Verhößerung, sondern eine fortgesetzte Verringerung aufweist. Dies Verhältnis wird durch Fig. 169 erläutert, welche zugleich eine Erklärung für die wechselnde Höhe der Projektion des Subklaviarschattens auf die Platte je nach der Durchstrahlungsrichtung gibt. Bei schräger Durchleuchtung von vorn oben nach hinten unten bei einer Aufnahmetechnik der Lungenspitze nach ALBERS-SCHÖNBERG fällt der Schatten tief, bei tieferer Einstellung der Röhre dagegen, wie sie bei Thoraxaufnahmen üblich ist, stets viel höher.

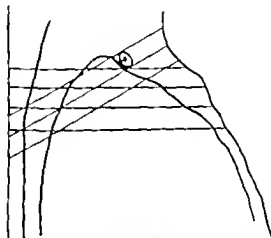


Fig. 169.

Sagittalschnitt durch das linke Sterno-klavikulargelenk aus dem top.-anat. Atlas von PIROGOFF.

Die Arteria subclavia (a) verursacht eine seichte Furche an der Lungenspitze.

Die genaue Kenntnis dieser Verhältnisse ist deshalb von Bedeutung, weil eine homogene Spitzentrübung oberhalb und medial von der genannten Grenzlinie eben lediglich durch die beschriebene Verminderung des Lungenquerschnittes und nicht nur durch eine pathologische Infiltration hervorgerufen werden kann. Irrtümer sind dann besonders naheliegend, wenn die Begrenzung durch den unteren Subklaviarand in einen Rippenschatten fällt und dann unkenntlich ist, so daß nur eine gleichmäßige Trübung des darüber liegenden Zwischenraumes resultiert. Bei dieser Gelegenheit ist auf die aus den anatomischen Verhältnissen ohne weiteres hervorgehende Tatsache hinzuweisen, daß nach der Spitze zu der sagittale Lungendurchmesser eine schnelle Ver-



### Normale Spitzenverhältnisse.

Das Röntgenbild der Lungenspitzen erfordert wegen einiger besonderer Verhältnisse und auch wegen der hervorragenden Bedeutung für die Diagnose der beginnenden Tuberkulose eine gesonderte Darstellung.

Die obere Begrenzung des Lungensfeldes findet dann, wenn sie mit dem Rippenschatten zusammenfällt, keinen deutlichen Ausdruck. Bei den nach ALBERS-SCHÖNBERGSchem Muster aufgenommenen Spitzenplatten fällt sie meist in den 2. Zwischenrippenraum und erscheint dann als »Begleitschatten der 2. Rippe«, entlang deren unterem Rande sie einen sanft geschwungenen Bogen bildet. Ist darüber der 1. Zwischenrippenraum dargestellt, so ist der zwischen den Rippenschatten hervortretende verhältnismäßig helle Raum also nicht auf Lunge, sondern auf Weichteilschatten zu beziehen, die nur durch Kontrastwirkung gegenüber den dichteren Knochenschatten verhältnismäßig hell erscheinen und deshalb irrtümlich leicht als Ausdruck von Lungengewebe angesehen werden können. Den Beweis dafür, daß der Begleitschatten der 2. Rippe tatsächlich von der oberen Begrenzung der Lungenspitze gebildet wird, habe ich durch autoptische Kon-

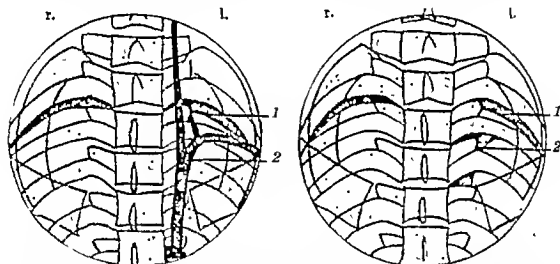


Fig. 168. Re. Pause eines autoptisch kontrollierten normalen Spitzenbildes. Ll. derselbe Fall nach Injektion der Arteria subclavia sinistra mit Wismutaufschwemmung.  
1 Schatten der oberen Lungengrenze. 2 Linker Subklaviaschatten.

trollen von Fällen erbracht, in denen die sonst regelmäßig gebogene Linie an bestimmten Stellen Flecken und zackige Konturen aufwies, welchen an der Leiche kleine Pleuraschwelen an der obersten Spitzengrenze entsprachen.

Unterhalb des oberen Lungenrandes findet sich häufig, und zwar links viel öfter und stärker ausgeprägt als rechts, ein leichter homogener Schatten, der durch eine bogenförmig lateralwärts verlaufende Linie gegen das helle Lungenfeld abgesetzt ist. Links ist der Ursprung dieser Grenzlinie vom Aortenknochen an dicht neben der Wirbelsäule aufsteigend zu verfolgen. Dann beschreibt sie meist im 3. Zwischenrippenraum den geschilderten lateralwärts gerichteten Bogen und ist hier am stärksten ausgeprägt, während sie weiter seitlich immer undeutlicher wird und sich schließlich ganz verliert (vgl. Fig. 168). Auf der rechten Seite wird normalerweise nie ein Anstieg aus dem Mediastinum und nur bisweilen, aber viel seltener als links, der beschriebene

Bogen in Höhe des 3. Zwischenrippenraumes beobachtet. Der Schatten findet sich bei ganz normalen Individuen, wie schon ALBERS-SCHÖNBERG betonte und ich durch antoptische Kontrolluntersuchungen sicherstellte. Hierbei fiel mir auf, daß an der Innenfläche der vorderen Thoraxwand, etwas unterhalb der Spitze, eine bogenförmig vorspringende Leiste gefühlt werden konnte, in welcher die Arteria subclavia gelegen ist. Ihr entspricht der Lage nach der bekannte Sulcus subclaviarum an den Lungenspitzen, der medial am stärksten ausgeprägt ist, lateralwärts immer schwächer wird und allmählich ganz verschwindet. Durch Injektion der Arteria subclavia mit Wisnutaufschwemmung wies ich nach, daß der Verlauf der Arteria subclavia mit dem Schatten sich vollständig deckt. Hiermit steht auch im Einklange, daß der Schatten rechts nicht neben der Wirbelsäule, von unten herauf ansteigend, zu verfolgen ist; denn die Arteria anonyma liegt vor der Trachea im dunklen Mittelfelde, die rechte Arteria subclavia tritt erst weiter oben in Beziehung zur Lungenspitze und zieht hier in etwa der linken Seite entsprechender Weise bogenförmig lateralwärts über dieselbe hinweg. Sie hinterläßt hier aber eine seichtere Furche als links, wie dies die Gefrierschnitte von BRAUNE und PROGOFF lehren. Da der unteren Grenzlinie kein parallel laufender oberer Schattenrand entspricht, ist anzunehmen, daß weniger der schattengebende Einfluß der Arteria subclavia selbst für die Entstehung der bogenförmig begrenzten Verschattung verantwortlich zu machen ist als die dadurch hervorgerufene plötzliche Verminderung des ohnehin in dieser Höhe schnell abnehmenden Lungenspitzen durchmessers, der weiter aufwärts oberhalb des oberen Subklaviarandes keine neue Verbreiterung, sondern eine fortgesetzte Verringerung aufweist. Dies Verhältnis wird durch Fig. 169 erläutert, welche zugleich eine Erklärung für die wechselnde Höhe der Projektion des Subklaviaschattens auf die Platte je nach der Durchstrahlungsrichtung gibt. Bei schräger Durchleuchtung von vorn oben nach hinten unten bei einer Aufnahmetechnik der Lungenspitze nach ALBERS-SCHÖNBERG fällt der Schatten tief, bei tieferer Einstellung der Röhre dagegen, wie sie bei Thoraxaufnahmen üblich ist, stets viel höher.

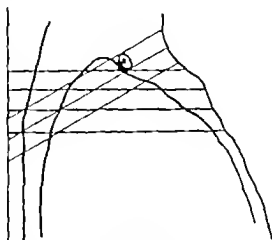


Fig. 169.

Sagittalschnitt durch das linke Sterno-  
klavikulargelenk aus dem top.-anat. Atlas  
von PROGOFF.

Die Arteria subclavia (a) verursacht eine seichte  
Furche an der Lungenspitze.

Die genaue Kenntnis dieser Verhältnisse ist deshalb von Bedeutung, weil eine homogene Spitzentrübung oberhalb und medial von der genannten Grenzlinie eben lediglich durch die beschriebene Verminderung des Lungenquerschnittes und nicht nur durch eine pathologische Infiltration hervorgerufen werden kann. Irrtümer sind dann besonders naheliegend, wenn die Begrenzung durch den unteren Subklaviarand in einen Rippen Schatten fällt und dann unkenntlich ist, so daß nur eine gleichmäßige Trübung des darüber liegenden Zwischenraumes resultiert. Bei dieser Gelegenheit ist auf die aus den anatomischen Verhältnissen ohne weiteres hervorgehende Tatsache hinzuweisen, daß nach der Spitze zu der sagittale Lungendurchmesser eine schnelle Ver-

### Normale Spitzenverhältnisse.

Das Röntgenbild der Lungenspitzen erfordert wegen einiger besonderer Verhältnisse und auch wegen der hervorragenden Bedeutung für die Diagnose der beginnenden Tuberkulose eine gesonderte Darstellung.

Die obere Begrenzung des Lungensfeldes findet dann, wenn sie mit dem Rippenschatten zusammenfällt, keinen deutlichen Ausdruck. Bei den nach ALBERS-SCHÖNBEROSCHEM Muster aufgenommenen Spitzenplatten fällt sie meist in den 2. Zwischenrippenraum und erscheint dann als »Begleitschatten der 2. Rippe«, entlang deren unterem Rande sie einen sanft geschwungenen Bogen bildet. Ist darüber der 1. Zwischenrippenraum dargestellt, so ist der zwischen den Rippenschatten hervortretende verhältnismäßig helle Raum also nicht auf Lunge, sondern auf Weichteilschatten zu beziehen, die nur durch Kontrastwirkung gegenüber den dichteren Knochenschatten verhältnismäßig hell erscheinen und deshalb irrtümlich leicht als Ausdruck von Lungengewebe angesehen werden können. Den Beweis dafür, daß der Begleitschatten der 2. Rippe tatsächlich von der oberen Begrenzung der Lungenspitze gebildet wird, habe ich durch autoptische Ken-

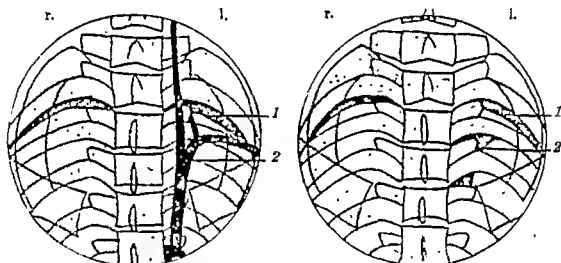


Fig. 168. Re. Pause eines autoptisch kontrollierten normalen Spitzenbildes. Ll. derselbe Fall nach Injektion der Arteria subclavia sinistra mit Wismutaufschwemmung.

1 Schatten der oberen Lungengrenze, 2 linker Subklaviaschatten.

trollen von Fällen erbracht, in denen die sonst regelmäßig gebogene Linie an bestimmten Stellen Flecken und zackige Konturen aufwies, welchen an der Leiche kleine Pleuraschwien an der obersten Spitzengrenze entsprachen.

Unterhalb des oberen Lungenrandes findet sich häufig, und zwar links viel öfter und stärker ausgeprägt als rechts, ein leichter homogener Schatten, der durch eine bogenförmig lateralwärts verlaufende Linie gegen das helle Lungenfeld abgesetzt ist. Links ist der Ursprung dieser Grenzlinie vom Aortenknopf an dicht neben der Wirbelsäule aufsteigend zu verfolgen. Dann beschreibt sie meist im 3. Zwischenrippenraum den geschilderten lateralwärts gerichteten Bogen und ist hier am stärksten ausgeprägt, während sie weiter seitlich immer undeutlicher wird und sich schließlich ganz verliert (vgl. Fig. 168). Auf der rechten Seite wird normalerweise nie ein Anstieg aus dem Mediastinum und nur bisweilen, aber viel seltener als links, der beschriebene



Fig. 174. Verbreiterung der Hilusschatten (Lungenarterie) und ihrer Verzweigungen bei kongenitalem Herzfehler (Pulmonalstenose? Erweiterung der Lungenarterie distal von der Stenose?). Vgl. Text S. 82.



Fig. 175. Verbreiterung der Hilusschatten und ihrer Verzweigungen bei kongenitalem Herzfehler (großer Vorhofseptumdefekt).

Die enormen Hilusschatten sind auf außerordentliche Erweiterung der Arteria pulmonalis zu beziehen.  
Keine Lymphknotenschwellungen. Anteroposteriöres Kontraste.  
Aufnahme in leichter Linksdrehung, um das helle Bronchiaßeren hervortreten zu lassen und dadurch eine Abgrenzung zwischen Hila- und Herzschatten zu ermöglichen.



Fig. 172. Verbreiterung der Hilusschatten (Lungenarterie) und ihrer Verzweigungen bei kongenitalem Herzfehler (Ductus Botalli apertus?). Vgl. Text S. 81.



Fig. 173. Verbreiterung der Hilusschatten (Lungenarterie) und der allgemeinen Gefäßzeichnung bei Stauungslunge infolge Mitralfehler.

so schrumpft häufig das dazwischen liegende Lungengewebe und verliert seinen Luftgehalt. Es stellt dann in vorgeschrittenen Fällen nur noch Septen zwischen den bronchiektatischen Hohlräumen dar. Das Röntgenbild zeigt dann eine wabenartige Zeichnung. Der erste derartige autopsisch kontrollierte Fall mit sehr hochgradigen Veränderungen ist von PFEIFFER beschrieben worden. Fig. 1 auf Tafel VI und Fig. 178 stellen zwei derartige Fälle von sackförmigen Bronchiektasien dar, die beide durch Autopsie kontrolliert sind, nachdem



Fig. 177.

## Bronchiektasen.

Zahlreiche kleinere Röhrenschatten und verbreiterte Streifenzeichnung in beiden unteren Lungensektoren.

eine später hinzugetretene Pneumonie das chronische Leiden beendet hatte. Im ersten Falle (Tafel VI Fig. 1) entsprachen der auf dem Bilde sichtbaren wabenartigen und streifigen Zeichnung im rechten Oberlappen zahlreiche dicht nebeneinander liegende bronchiektatische Erweiterungen, die kammerartig durch derbe Gewebesepten abgetrennt waren. Im zweiten Fall (Fig. 178), bei welchem das Röntgenbild mehr rundlich-ovaläre, vielfach sich deckende Schattenränder mit zentraler Aufhellung erkennen läßt, wurden bei der Autopsie zahlreiche etwa haselnußgroße Erweiterungen der Bronchien gefunden, die noch durch erhaltenes Lungengewebe voneinander geschieden waren. Ähnliche sehr charakteristische Zeichnungen mit scharf ausgeprägtem

schatten ganz fehlen. Der erste Typus wird am ausgeprägtesten bei den zylindrischen, der zweite zuweilen bei den sackförmigen Bronchiektasien und besonders bei größeren bronchiektatischen Kavernen angetroffen. Diese in der anatomischen Darstellung gewöhnlich bevorzugte Einteilung nach der Form der Hohlräume soll auch der Beschreibung der Röntgenbilder zugrunde

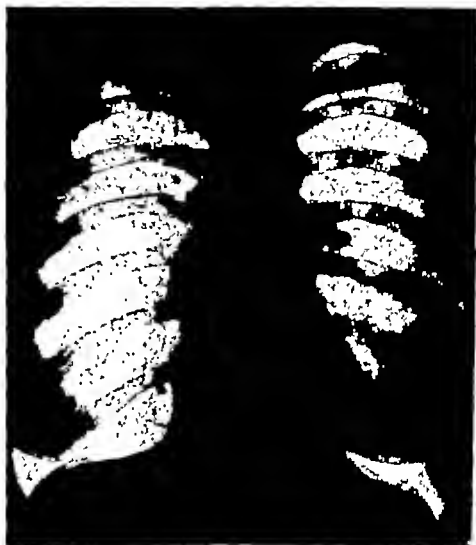


Fig. 176.

Sackförmige Bronchiektasien.  
Große Ringschatten im rechten Oberlappen.

gelegt werden, da sie die einzelnen Typen am deutlichsten kennzeichnet. Kombinationen der verschiedenen Formen miteinander in demselben Falle und Übergangsformen kommen nicht selten vor.

#### a) Sackförmige Bronchiektasien.

Die sackförmigen Bronchiektasien zeichnen sich im leeren Zustande, der meist bei Lokalisation im Oberlappen angetroffen wird, als ringförmige oder elliptische Schatten gewöhnlich von schmaler, scharfer Kontur mit hellem Zentrum ab, dagegen als kompakte, rundliche oder ovale Flecken, wenn sie mit Sekret gefüllt sind, was häufiger im Unterlappen als im Oberlappen beobachtet wird. Wenn die Bronchiektasien dicht nebeneinander gelegen sind,

rundlichen Auftreibungen des rechten Unterlappenbronchus sah ich in einem Falle sogenannter variköser Bronchiektasen allein im Bereiche dieses einen Luftröhronastes (vgl. Fig. 179).



Fig. 179. Variköse Bronchiektasen  
im Bereiche des re. Unterlappenbronchus.

#### b) Zylindrische Bronchiektasen.

Die zylindrischen Bronchiektasen stellen mehr oder minder gleichmäßige Erweiterungen der Bronchien dar und geben dementsprechend in nicht sehr hochgradigen Fällen ein etwas weniger markantes Röntgenbild. Je nach dem Füllungszustande zeichnen sie sich in verschiedener Weise, und zwar bei Sekretfüllung als dichte, solide Schattenstränge, in leerem Zustande dagegen als helle Bänder ab, die von parallelen Schattenstreifen eingefasst werden (vgl. Fig. 181). Diese auffällige Darstellung der Bronchialwandungen, die normalerweise gar nicht oder nur in geringem Maße schattenbildend hervortreten, rührt davon her, daß bei den zylindrischen Bronchiektasen die Bronchialwandungen meist erheblich verdickt sind. Wohl der erste einschlägige Fall ist in dem Atlas von ZIEMSEN-RIEDER abgebildet.

Die gleichen Merkmale weist Fig. 180 auf, wenn auch in ziemlich geringfügigem Grade. Es sind hier im rechten Herz-Zwurchfellwinkel innerhalb einer leichten diffusen Trübung parallel verlaufende Schattenstreifen erkennbar, die einen hellen Zwischenraum einschließen. Ich wählte absichtlich diesen nicht hochgradigen, aber doch deutlich ausgeprägten Fall zur Darstellung, da er die praktische Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung augenfällig beweist und durch Autopsie bestätigt ist.



Ringschatten und hellem Zentrum zeigen (die Fig. 176 und 177, welche von Fällen mit klaren klinischen Symptomen (grobblasiges Rasseln, geschichteter Auswurf mit Dittrichs-Pfröpfen und Leptothrixfäden, Trommelschlägelfinger)



Fig. 178. Sackförmige Bronchiektasien.  
Ovale Ringschatten, besonders im re. oberen und H. mittleren Lungenfelde.  
Autopsische Kontrolle.

stammen. Fig. 8 auf Tafel VI weist einen kreisrunden, sehr feinen Ringschatten von fast Markstückgröße in der Mitte des rechten Lungenfeldes auf und daneben ein Gewirr teils solider, teils doppelt konturierter Schattenstreifen, die an manchen Stellen lokale Ausbuchtungen und bei genauester Betrachtung eingelagerte kleinste Ringschatten erkennen lassen. Hier ist eine mittelgroße, leere, sackförmige bronchiektatische Kaverne in der Mitte der rechten Lunge und zahlreiche, teils zylindrische, teils sackförmige oder ineinander übergehende Bronchialerweiterungen, z. T. mit, z. T. ohne Sekretfüllung im rechten Unterlappen anzunehmen. Fig. 6 auf Tafel VI zeigt zahlreiche rundliche und ovale, bisweilen auch etwas eckig gestaltete Ringschatten mit hellem Zentrum in der Umgebung des rechten Hilus und entlang dem linken Herzrande. An der Stelle, wo zwei oder mehrere Ringe aneinander stoßen, treten die dazwischenliegenden verdichteten Septen als derbe Schattenstreifen hervor. Rechts unten ist eine größere Höhle durch einen scharf horizontal verlaufenden Schatten Spiegel mit einer Luftblase darüber gekennzeichnet. Ein anderes Bild mit perlschnurartig aneinander gereihten

rundlichen Auftreibungen des rechten Unterlappenbronchus sah ich in einem Falle sogenannter variköser Bronchiektasien allein im Bereiche dieses einen Luftröhrenastes (vgl. Fig. 179).



Fig. 179. Variköse Bronchiektasien  
im Bereiche des re. Unterlappenbronchus.

#### b) Zylindrische Bronchiektasien.

Die zylindrischen Bronchiektasien stellen mehr oder minder gleichmäßige Erweiterungen der Bronchien dar und geben dementsprechend in nicht sehr hochgradigen Fällen ein etwas weniger markantes Röntgenbild. Je nach dem Füllungszustande zeichnen sie sich in verschiedener Weise, und zwar bei Sekretfüllung als dichte, solide Schattenstränge, in leerem Zustande dagegen als helle Bänder ab, die von parallelen Schattenstreifen eingefasst werden (vgl. Fig. 181). Diese auffällige Darstellung der Bronchialwandungen, die normalerweise gar nicht oder nur in geringem Maße schattenbildend hervortreten, rührt davon her, daß bei den zylindrischen Bronchiektasien die Bronchialwandungen meist erheblich verdickt sind. Wohl der erste einschlägige Fall ist in dem Atlas von ZIEMSEN-RIEDER abgebildet.

Die gleichen Merkmale weist Fig. 180 auf, wenn auch in ziemlich geringfügigem Grade. Es sind hier im rechten Herz-Zwerchfellwinkel innerhalb einer leichten diffusen Trübung parallel verlaufende Schattenstreifen erkennbar, die einen hellen Zwischenraum einschließen. Ich wählte absichtlich diesen nicht hochgradigen, aber doch deutlich ausgeprägten Fall zur Darstellung, da er die praktische Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung augenfällig beweist und durch Autopsie bestätigt ist.

Das Bild gehörte einem anscheinend gesunden Arzte an, den ich militärärztlich zu begutachten hatte. Der einzige abweichende physikalische Befund bestand in einer mangelhaften Verschieblichkeit der rechten unteren Lungengrenze, sowie bisweilen etwas Giemen und Brummen rechts unten. Es war kein Husten und kein Auswurf vorhanden, wohl aber Neigung zu häufigem Bronchialkatarrh seit einer vor 6 Jahren durchgemachten Brustfellentzündung, bei welcher über dem rechten Unterlappen Reiben festgestellt worden war. Auf Grund des Röntgenbefundes und der Vorgutachten nahm ich zylindrische



Fig. 180.

## Zylindrische Bronchiektasien

geringen Grades im re. Unterlappen (Pfeil). Im re. Herzverföhwinkel mediastinale Pleuraschwarte. Autopsische Kontrolle.

Klinisch: fast normaler Befund. Vgl. Text.

Bronchiektasien im rechten Unterlappen von geringer Ausdehnung an und beurteilte ihn in Rücksicht hierauf wie alle Bronchiektatiker sehr vorsichtig, trotz seines glänzenden Allgemeinzustandes und Fehlens von Husten oder Auswurf. Wenige Monate später zog sich der Kollege bei der Grippeepidemie eine Pneumonie in dem gefährdeten rechten Unterlappen zu, an der er verstarb. Die Autopsie ergab neben einer derben pneumonischen Infiltration der rechten Lunge, besonders in den untersten Partien, und einer alten rechten Pleuraschwarte eine zylindrische Erweiterung verschiedener Äste des rechten Unterlappenbronchus. Die Bronchialwandungen waren an den erweiterten Stellen mäßig stark verdickt, die derbe Schleimhaut zeigte vielfach eine Längsstreifung.

Außer den zylindrischen Erweiterungen fanden sich an wenigen Stellen einige kleine sackförmige Ektasien.

Bei Sekretfüllung der zylindrisch erweiterten Bronchiektasien entstehen breite, solide Schattenstreifen. Derartige Bilder mit derben, fingerförmig vom Hilus aus im Gebiet des Unterlappens auseinander gehenden Schattenstrahlen, die entsprechend dem Abgang orthoröntgenograde Bronchien eingelagerte runde Flecken aufweisen, trifft man am häufigsten bei den diffusen Bronchiektasien älterer Leute an, die das Sekret aus den unteren Partien nicht expektorieren können.



Fig. 181.

#### Zylindrische Bronchiektasien.

Bei → am H. Hilus parallele Schattenstreifen, die das helle Bronchiallumen einfassen. Darunter diffuse Verschattung. Ba. unten gleichfalls verstärktes Schattenszweigwerk.  
Klinisch: dreischichtiges Sputum. II. unten Pleuraschwarte.

Das Röntgenbild eines Falles von seltener Lokalisation zylindrischer Bronchiektasien in einem Oberlappen ist auf Tafel VI in Fig. 5 dargestellt. Es zeigt grob verästelte, sehr breite, solide Schatten ohne Aufhellung. Da bei der Ausbreitung im Oberlappen die Annahme einer dauernden Sekretfüllung als Unterlage des bei mehrfacher Durchleuchtung gleichbleibenden Bildes nicht sehr wahrscheinlich ist, ist hier wohl eher an eine außergewöhnliche Verdickung der Bronchialwänden zu denken, die den aufhellenden Einfluß

Das Bild gehörte einem anscheinend gesunden Arzte an, den ich militärärztlich zu begutachten hatte. Der einzige abweichende physikalische Befund bestand in einer mangelhaften Verschieblichkeit der rechten unteren Lungengrenze, sowie hinwollen etwas Giemen und Brummen rechts unten. Es war kein Husten und kein Auswurf vorhanden, wohl aber Neigung zu häufigem Bronchialkatarrh seit einer vor 6 Jahren durchgemachten Brustfellentzündung, bei welcher über dem rechten Unterlappen Reiben festgestellt worden war. Auf Grund des Röntgenbefundes und der Vorgutachten nahm ich zylindrische



Fig. 180.

#### Zylindrische Bronchiektasien

geringen Grades im re. Unterlappen (Pfeil). Im ra. Herzwerchfellwinkel mediastinale Pleuraschwarte. Autopsische Kontrolle.

Klinisch: fast normaler Befund. Vgl. Text.

Bronchiektasien im rechten Unterlappen von geringer Ausdehnung an und beurteilte ihn in Rücksicht hierauf wie alle Bronchiektatiker sehr vorsichtig, trotz seines glänzenden Allgemeinzustandes und Fehlens von Husten oder Auswurf. Wenige Monate später zog sich der Kollege bei der Grippeepidemie eine Pneumonie in dem gefährdeten rechten Unterlappen zu, an der er verstarb. Die Autopsie ergab neben einer derben pneumonischen Infiltration der rechten Lunge, besonders in den untersten Partien, und einer alten rechten Pleuraschwarte eine zylindrische Erweiterung verschiedener Äste des rechten Unterlappenbronchus. Die Bronchialwandungen waren an den erweiterten Stellen mäßig stark verdickt, die derbe Schleimhaut zeigte vielfach eine Längstreifung.

die verdichteten oder verkalkten tuberkulösen Knötchen und indurierten Bindegewebesträngen entsprechen, neben den Bronchiektasien vorhanden, die sich in der vorher besprochenen Weise abzeichnen. So entstehen sehr komplizierte Bilder, aus denen der Ausdruck der Bronchiektasien oft nicht leicht herauszulesen ist.

Andererseits kommt, wenngleich nur selten, eine sekundäre Entwicklung von Tuberkulose in bronchiektatischen Höhlen vor. Der Befund von Tuberkel-



Fig. 182.

Isolierte bronchiektatische Kaverne im re. unteren Lungenfeld.

Bei Pfdl. horizontaler Filmbildungsplatte. Keine deutliche Begrenzung der Kavernewand. Klinisch: Meistvolle stöckige Expektoration. Monotoner gleichmäßiger Verlauf. Nie Tb.-Bazillen.

bazillen spricht also nicht unbedingt gegen die Diagnose von Bronchiektasien. Außerdem ist das gelegentliche Vorkommen anderer saprophytischer säurefester Stäbchen im bronchiektatischen Auswurf festgestellt.

Als besondere Unterart der Entstehung nach sind endlich die auf einer Entwicklungsmissbildung beruhenden »atelektatischen« und »fötales« Bronchiektasien zu erwähnen, die sich anatomisch durch das Fehlen von Pigment auszeichnen. Ob hier das Röntgenbild besondere Hinweise zu geben vermag, steht noch nicht fest. In einem antoptisch von mir gesehenen Falle war dies nicht zu erwarten, da sich die Form und Anordnung der Höhlen nicht

des Lumens entgegen dem sonstigen Verhalten überwiegt. Durch vielfache Deckung mit den Rippenschatten tritt die Intensität dieser groben Schatten besonders auffällig hervor.

In den besprochenen Fällen handelte es sich stets um besonders lokal entwickelte Befunde mit Erweiterung größerer Bronchialäste. Außerdem kommen aber auch diffus verbreitete Erweiterungen vor, die hauptsächlich oder ausschließlich die kleinen und kleinsten Bronchien in ziemlich gleichmäßiger Weise betreffen, die größeren Bronchien aber im wesentlichen unverändert lassen. In einem derartigen autopsisch kontrollierten Falle zeigte das Röntgenbild zahlreiche dicht nebeneinander stehende, ganz zarte Ringschatten mit ziemlich weitem, hellem Zentrum, die von orthoröntgenograden kleinen Bronchien herrührten. Daß nur diese, nicht aber die längsverlaufenden Bronchien gleicher Ordnung, sich besonders abheben, kommt wohl daher, daß es der Schattensummation der eine ganze Strecke weit im Strahlenverlauf liegenden Bronchialwandungen bedurfte, um eine deutliche Wirkung zu erzielen. Auch in diesem Falle zeigten sich die Bronchialwandungen bei der Autopsie gegenüber der Norm deutlich, wenn auch nicht hochgradig, verdickt. Für eine Abbildung ist diese äußerst zarte, an der Grenze der Wahrnehmbarkeit stehende Ringzeichnung nicht geeignet; bei der Durchleuchtung war sie einer aufmerksamen Beobachtung vollkommen entgangen. Es ist demnach begreiflich, daß die normalen Bronchien, welche eine dünnere Wandung und ein engeres Lumen haben, diese Zeichnung nicht ergeben. Ich führe dies deshalb aus, weil ich es für das Verständnis der Frage, auf welches anatomische Substrat eine besondere Zeichnung im Röntgenbilde unter pathologischen Bedingungen zu beziehen ist, in jedem einzelnen Falle für erforderlich halte, von den normalen Verhältnissen auszugehen.

#### c) Isolierte bronchiektatische Kavernen.

Eine dritte Gruppe bilden die seltenen Fälle isolierter großer bronchiektatischer Kavernen. Diese erscheinen im Röntgenbilde je nach dem Füllungsstande als große ovale oder rundliche Verschattungen oder Aufhellungen mit oder ohne horizontalen Flüssigkeitspiegel. In zwei derartigen von mir beobachteten Fällen waren die Anhöhlungen nicht von ausgeprägten Schattenrändern begrenzt. Hiernach muß angenommen werden, daß ihre Wand im Gegensatz zu der bei zylindrischen Bronchiektasien gewöhnlich beobachteten Hypertrophie hier gegenüber der Norm verdünnt war (sogenannte atrophische Bronchiektasie) — (vgl. Fig. 182).

Entgegen der eben besprochenen klaren röntgenologischen Ausdrucksweise der Bronchiektasien werden oft Röntgenbilder angetroffen, die jede charakteristische Zeichnung vermissen lassen und nur eine diffuse strukturelose Verschattung aufweisen. Dies rührt dann von begleitenden Nebenumständen her (Pleurascwarten, Infiltrationen, Indurationen u. U. mit Schrumpfung einer Thoraxseite), die häufig bei Bronchiektasien als deren Ursache oder Folgezustand angetroffen werden. So gingen drei von den vorher angeführten Fällen an einer Pneumonie zugrunde und ergaben in diesem Stadium eine diffuse gleichmäßige Verschattung ohne jede erkennbare Zeichnung.

In wieder anderen Fällen zeigt das Röntgenbild der Bronchiektasien uncharakteristische, mehr oder weniger verwischene Streifen und fleckförmige Schatten, die von bronchopneumonischen und tuberkulösen Veränderungen schwer unterschieden werden können. Es ist auch die nicht seltene Entstehung von Bronchiektasien auf dem Boden alter schrumpfender tuberkulöser Prozesse in Betracht zu ziehen. Es sind dann oft Flecken und Streifen,

stets langsamer sich vollziehende Wiederherstellung des Luftgehaltes eintreten. Diesen Zuständen entspricht eine Verdunkelung und Wiederaufhellung der betreffenden Lungenpartien im Röntgenbilde. In seltenen Fällen kann es nach den Mitteilungen von ARNEPERGER und ZIEGLER im Gegensatz zu dem eben beschriebenen Verhalten zu einer Vermehrung des Luftgehaltes mit Tiefstand des Zwerchfells auf der Seite der Bronchusstenose kommen. Der Grund hierfür muß dann in einem Ventilverschluß gesucht werden, der das Einströmen von Luft im Inspirium nicht oder nur verhältnismäßig wenig behindert, dagegen das Ausströmen bei der Ausatmung hemmt. Sehr charakteristisch ist die von den beiden genannten Autoren geschilderte Beobachtung, daß in den Fällen später ein Wechsel sich vollzog, und an Stelle der vermehrten Aufhellung und des Zwerchfelltiefstandes in der Folge eine Verdunkelung des Lungenfeldes und Hochstand des Zwerchfells eintrat, was auf eine Zunahme der Stenose, die nunmehr auch im Inspirium sich geltend machte, zu beziehen war.

Wichtig für die Erkennung der Bronchusstenose ist die Beobachtung der Bewegungsphänomene des Mediastinums und Zwerchfells, welche zuerst von JAKOBSON, dann von HOLZKNECHT beschrieben worden sind. Das Mediastinum rückt im Inspirium in die erkrankte Seite hinüber. Das Zwerchfell steht gewöhnlich hoch und führt verringerte respiratorische Bewegungen aus, im Expirium tritt es schneller als auf der gesunden Seite ruckartig in die Höhe. Bisweilen wird auf der der Stenose entsprechenden Seite ein Knick beobachtet, welcher zwei winklig aneinander stoßende, nach oben konvexe Bögen abteilt (vgl. S. 208).

Sowohl die geschilderten Bewegungen des Mediastinums wie die des Zwerchfells sind in einheitlicher Weise zusammen mit den sichtbaren Einziehungen der Thoraxwand darauf zurückzuführen, daß die von einer genügenden inspiratorischen Luftzufuhr abgeschnittene Lunge der stenosierten Seite nicht den im Inspirium vergrößerten Thoraxraum ausfüllen kann und infolgedessen eine Ansaugung auf die gesamten Begrenzungen dieser Thoraxhälfte, nämlich Brustwand, Mediastinalorgane, Zwerchfell, ausgeübt wird. Die Interkostalräume der Brustwand und das Mediastinum folgen passiv dem inspiratorischen Zuge in die Thoraxhälfte der stenosierten Lunge hinein. Diese ganz selbstverständlich und zwingend aus physikalischen Gründen sich ergebende Erklärung, welche schon von HOLZKNECHT bei der Beschreibung des Phänomens angeführt wurde, läßt meines Erachtens keinen Raum für andersartige Deutungsversuche von ARNEPERGER und JAKOBSON, denen ich bereits an anderer Stelle entgegengetreten bin. Die Ansaugung auf die sämtlichen Begrenzungen der Thoraxhälfte auf der Seite der Bronchusstenose ist aber nicht nur in der Bewegung während des Inspiriums wirksam, sondern, wenngleich in schwächerem Maße, auch während des Expiriums und im Ruhezustand, weil die vermöge ihrer Retraktionskraft nach Verkleinerung strehende Lunge, sobald die in ihr enthaltene Luft resorbiert ist und keine genügende Zufuhr stattfindet, auch im Expirium den Thoraxraum nicht mehr auszufüllen vermag. Die Folge hiervon ist eine dauernde, auch im expiratorischen Zustande vorhandene, relative Verdunkelung der stenosierten Lunge gegenüber der anderen Seite, Einziehung und Enge der Interkostalräume, steiler Rippenabfall, Verziehung des Mediastinums nach der kranken Seite und Hochstand der betreffenden Zwerchfelloberfläche.

Einer näheren Ausführung bedarf noch die Zwerchfellbewegung, die sich deshalb etwas komplizierter gestaltet, weil allein bei diesem Organ außer dem beschriebenen passiven Zug nach oben noch eine aktive Kraft hinzukommt,



wesentlich von der dicht nebeneinander gestellter sackförmiger Bronchiektasien, entsprechend Fig. 1 auf Tafel VI, unterschied. Dagegen wäre bei ausgeprägten Fällen sogenannter Zystonlungen die Entstehung eines charakteristischen Röntgenbildes möglich.

Endlich ist daran zu erinnern, daß ein normaler Röntgenbefund die auf Grund sicherer klinischer Erscheinungen gestellte Diagnose auf Bronchiektasien nicht ausschließt. Ihre röntgenologische Darstellung kann dadurch verhindert werden, daß sie sich hinter dem Herz- oder Zwerchfellschatten verbergen. Manchmal gelingt es noch durch Drehung des Patienten bei der Durchleuchtung oder bei aufmerksamer Betrachtung der Platte dicht neben dem Herzen im Herz-Zwerchfellwinkel oder sogar noch innerhalb des Herzschatteus, bei Schräghalten der Platte gegen das Licht, eine auf Bronchiektasien hinweisende Zeichnung zu entdecken.

Die praktische Wichtigkeit der nur durch das Röntgenverfahren möglichen genauen Lokalisation und des Nachweises der Zahl der Bronchiektasien für eine chirurgische Behandlung liegt auf der Hand.

### Bronchialsteine.

Bronchialsteine werden in seltenen Fällen in bronchiektatischen Höhlen oder um Fremdkörper gebildet oder entstehen durch Durchbruch eines verkalkten Lungenherdes oder einer verkalkten Lymphdrüse bei chronischer Tuberkulose oder Chalkose in einen Bronchus. Sie rufen ein oft schwer zu deutendes, mit plötzlich einsetzendem Fieber, kleinen Hämoptysen und katarrhalischen, sowie unter Umständen infiltrativen Erscheinungen einhergehendes Krankheitsbild hervor. Bisweilen ist es gegenüber der Tuberkulose schwer abzugrenzen und kann bei Entstehung der Bronchialsteine im Verlauf einer Tuberkulose auch gar nicht davon getrennt werden. Am meisten charakteristisch sind noch die Anfälle von Reizhusten, die sich zu Erstickungsparoxysmen steigern können. Beweisend ist das Aus husten von Steinen. Diese bestehen aus kohlen- und phosphorsaurem Kalk. Nach den Untersuchungen von HELBIG kommen auch Verknochierungen vor. Die in der Lunge befindlichen Herde zeichnen sich im Röntgenbilde als intensive, scharf abgegrenzte Schattenflecken von unregelmäßig begrenzter Gestalt ab, so in einem von BICKEL und GRUNMACH mitgeteilten Falle und in einer eigenen Beobachtung, bei welcher im Verlauf einer chronischen Tuberkulose wiederholt Kalksteine ausgehustet wurden. Die Darstellung der Bronchialsteine kann dann verdeckt werden, wenn sich pneumonische oder gangränöse Infiltrationsprozesse der Umgebung einstellen, wie in einem von BLEOHER geschilderten Falle.

### Bronchusverschluß und Bronchusstenose

können sowohl durch eingedrungene Fremdkörper wie durch Strikturierung des Lumens (Lues, Karzinom) oder durch Kompression von außen (Aneurysmen, Mediastinaltumoren usw.) eintreten. Die Folge ist gewöhnlich eine Verminderung des Luftgehaltes der peripher von der Stenose gelegenen Lungenabschnitte, bei völligem Verschluß nach den Versuchen LUCHTHEIMS eine völlig Atelektase derselben. Diese wurde auch in dem in Fig. 217/18 dargestellten Falle autoptisch festgestellt, in welchem ein Karzinom des Oberlappenbronchus diesen total verschlossen hatte. Nach Aufhebung des Verschlusses kann eine

stets langsamer sich vollziehende Wiederherstellung des Luftgehaltes eintreten. Diesen Zuständen entspricht eine Verdunkelung und Wiederaufhellung der betreffenden Lungenpartien im Röntgenbilde. In seltenen Fällen kann es nach den Mitteilungen von ARNBERGER und ZIEGLER im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Verhalten zu einer Vermehrung des Luftgehaltes mit Tiefstand des Zwerchfells auf der Seite der Bronchusstenose kommen. Der Grund hierfür muß dann in einem Ventilverschluß gesucht werden, der das Einströmen von Luft im Inspirium nicht, oder nur verhältnismäßig wenig behindert, dagegen das Ausströmen bei der Ausatmung hemmt. Sehr charakteristisch ist die von den beiden genannten Autoren geschilderte Beobachtung, daß in den Fällen später ein Wechsel sich vollzog, und an Stelle der vermehrten Aufhellung und des Zwerchfelltiefstandes in der Folge eine Verdunkelung des Lungenfeldes und Hochstand des Zwerchfells eintrat, was auf eine Zunahme der Stenose, die nunmehr auch im Inspirium sich geltend machte, zu beziehen war.

Wichtig für die Erkennung der Bronchusstenose ist die Beobachtung der Bewegungsphänomene des Mediastinums und Zwerchfells, welche zuerst von JAKOBSON, dann von HOLZKNECHT beschrieben worden sind. Das Mediastinum rückt im Inspirium in die erkrankte Seite hinüber. Das Zwerchfell steht gewöhnlich hoch und führt verringerte respiratorische Bewegungen aus, im Expirium tritt es schneller als auf der gesunden Seite ruckartig in die Höhe. Bisweilen wird auf der der Stenose entsprechenden Seite ein Knick beobachtet, welcher zwei winklig aneinander stoßende, nach oben konvexe Bögen theilt (vgl. S. 208).

Sowohl die geschilderten Bewegungen des Mediastinums wie die des Zwerchfells sind in einheitlicher Weise zusammen mit den sichtbaren Einziehungen der Thoraxwand darauf zurückzuführen, daß die von einer genügenden inspiratorischen Luftzufuhr abgeschnittene Lunge der stenosierten Seite nicht den im Inspirium vergrößerten Thoraxraum ausfüllen kann und infolgedessen eine Ansaugung auf die gesamten Begrenzungen dieser Thoraxhälfte, nämlich Brustwand, Mediastinalorgane, Zwerchfell, ausgeübt wird. Die Interkostalräume der Brustwand und das Mediastinum folgen passiv dem inspiratorischen Zuge in die Thoraxhälfte der stenosierten Lunge hinein. Diese ganz selbstverständlich und zwingend aus physikalischen Gründen sich ergebende Erklärung, welche schon von HOLZKNECHT bei der Beschreibung des Phänomens angeführt wurde, läßt meines Erachtens keinen Raum für andersartige Deutungsversuche von ARNBERGER und JAKOBSON, denen ich bereits an anderer Stelle entgegengetreten bin. Die Ansaugung auf die sämtlichen Begrenzungen der Thoraxhälfte auf der Seite der Bronchusstenose ist aber nicht nur in der Bewegung während des Inspiriums wirksam, sondern, wenngleich in schwächerem Maße, auch während des Expiriums und im Ruhezustand, weil die vermöge ihrer Retraktionskraft nach Verkleinerung strebende Lunge, sobald die in ihr enthaltende Luft resorbiert ist und keine genügende Zufuhr stattfindet, auch im Expirium den Thoraxraum nicht mehr auszufüllen vermag. Die Folge hiervon ist eine dauernde, auch im expiratorischen Zustande vorhandene, relative Verdunkelung der stenosierten Lunge gegenüber der anderen Seite, Einziehung und Enge der Interkostalräume, steiler Rippenabfall, Verziehung des Mediastinums nach der kranken Seite und Hochstand der betreffenden Zwerchfelloberfläche.

Einer näheren Ausführung bedarf noch die Zwerchfellbewegung, die sich deshalb etwas komplizierter gestaltet, weil allein bei diesem Organ außer dem beschriebenen passiven Zug nach oben noch eine aktive Kraft hinzukommt,

wesentlich von der dicht nebeneinander gestellter sackförmiger Bronchiektasien, entsprechend Fig. 1 auf Tafel VI, unterschied. Dagegen wäre bei ausgeprägten Fällen sogenannter Zystenlungen die Entstehung eines charakteristischen Röntgenbildes möglich.

Endlich ist daran zu erinnern, daß ein normaler Röntgenbefund die auf Grund sicherer klinischer Erscheinungen gestellte Diagnose auf Bronchiektasien nicht ausschließt. Ihre röntgenologische Darstellung kann dadurch verhindert werden, daß sie sich hinter dem Herz- oder Zwerchfellschatten verbergen. Manchmal gelingt es noch durch Drehung des Patienten bei der Durchleuchtung oder bei aufmerksamer Betrachtung der Platte dicht neben dem Herzen im Herz-Zwerchfellwinkel oder sogar noch innerhalb des Herzschatens, bei Schräghalten der Platte gegen das Licht, eine auf Bronchiektasien hinweisende Zeichnung zu entdecken.

Die praktische Wichtigkeit der nur durch das Röntgenverfahren möglichen genauen Lokalisation und des Nachweises der Zahl der Bronchiektasien für eine chirurgische Behandlung liegt auf der Hand.

### Bronchialsteine.

Bronchialsteine werden in seltenen Fällen in bronchiektatischen Höhlen oder um Fremdkörper gebildet oder entstehen durch Durchbruch eines verkalkten Lungenherdes oder einer verkalkten Lymphdrüse bei chronischer Tuberkulose oder Chalkose in einen Bronchus. Sie rufen ein oft schwer zu deutendes, mit plötzlich einsetzendem Fieber, kleinen Hämoptysen und katarrhalischen, sowie unter Umständen infiltrativen Erscheinungen einhergehendes Krankheitsbild hervor. Bisweilen ist es gegenüber der Tuberkulose schwer abzugrenzen und kann bei Entstehung der Bronchialsteine im Verlauf einer Tuberkulose auch gar nicht davon getrennt werden. Am meisten charakteristisch sind noch die Anfälle von Reizhusten, die sich zu Erstickungsparoxysmen steigern können. Beweisend ist das Anahusten von Steinen. Diese bestehen aus kohlen- und phosphorsaurem Kalk. Nach den Untersuchungen von HELBIG kommen auch Verknöcherungen vor. Die in der Lunge befindlichen Herde zeichnen sich im Röntgenbilde als intensive, scharf abgegrenzte Schattenflecken von unregelmäßig begrenzter Gestalt ab, so in einem von BICKEL und GRUNWACH mitgeteilten Falle und in einer eigenen Beobachtung, bei welcher im Verlauf einer chronischen Tuberkulose wiederholt Kalksteine ausgehustet wurden. Die Darstellung der Bronchialsteine kann dann verdeckt werden, wenn sich pneumonische oder gangränöse Infiltrationsprozesse der Umgebung einstellen, wie in einem von BLECHER geschilderten Falle.

### Bronchusverschluß und Bronchusstenose

können sowohl durch eingedrungene Fremdkörper wie durch Strikturierung des Lumens (Lues, Karzinom) oder durch Kompression von außen (Aneurysmen, Mediastinaltumoren usw.) eintreten. Die Folge ist gewöhnlich eine Verminderung des Luftgehaltes der peripher von der Stenose gelegenen Lungenabschnitte, bei völligem Verschluß nach den Versuchen LICHTHEIMS eine völlig Atelektase derselben. Diese wurde auch in dem in Fig. 217/18 dargestellten Falle autoptisch festgestellt, in welchem ein Karzinom des Oberlappenbronchus diesen total verschlossen hatte. Nach Aufhebung des Verschlusses kann eine



1. Sacktörmige Bronchiektasien im re. Oberlappen (Sektion)  
Wichtige Schattenzeichnung re. oben

## 2. Lungenabszess

Bei Pfeil Schattenring. Innenraum oben hell (Flüssigkeit), unten dunkel (Eiter). Waggerückter Spiegel



## 3. Bronchiektasien

In der Mitte des r. Lungenfeldes Ring Schatten, unten re. Schattenzugwerk mit eingesprengten Aufhellungen



## 4. Lungenabszess (Sektion)

Großer Ring Schatten im mittleren rechten Lungenfeld. Kein waggerückter Spiegel (Aufnahme im Liegen)



## 5. Bronchiektasien

Breite Schattenstränge im li. und r. Lungenfeld



## 6. Sacktörmige Bronchiektasien

Von Schattenrändern abgeflachte runde Aufhellungen entlang dem H. Herraende. R. unten waggerückter Flüssigkeitsspiegel mit Luftblase darüber (bronchiektatische Caverne)

die in entgegengesetzter Weise im Inspirium nach abwärts gerichtet ist. Der allein sichtbare Endeffekt ergibt sich aus dem Stärkeverhältnis der einander entgegen wirkenden Kräfte. Die Retraktionskraft der Lunge zieht das Zwerchfell dauernd aufwärts. Im Inspirium wächst bei der Bronchusstenose der Zug nach oben infolge Vergrößerung des Thoraxraumes, der wegen der mangelnden Luftzufuhr nicht angefüllt werden kann. Im Inspirium tritt aber auch eine Kontraktion des Zwerchfells auf, welche infolge der Verkürzung der Muskelfasern den Bogen hinabzieht. Die Folge ist ein, wenn auch beschränktes, Tiefertreten entweder des ganzen Zwerchfellbogens oder wenigstens des kräftigeren lateralen Teils, während der schwächere mediale Abschnitt unter Umständen dem Zuge nach oben folgen und sich dabei von dem lateralen Teil durch einen Knick abheben kann (vgl. S. 315 und Fig. 248). Die volle Einwirkung der inspiratorischen Ansaugung auf das Zwerchfell wird gewöhnlich dadurch behindert, daß das leichter bewegliche Mediastinum, in dem keine entgegenwirkenden Kräfte vorhanden sind, schon teilweise die inspiratorisch eintretende Drucksenkung durch Hinüberücken in die stenosierte Seite hin ausgleicht. Sobald nach Beendigung des Inspiriums die Kontraktion des Zwerchfells aufhört, schnellst dasselbe ruckartig, wie JAKOBSON angibt, dem aufwärts gerichteten Zuge folgend, in die Höhe und in die Anfangsstellung zurück. Die beschriebenen Erscheinungen sind deshalb in möglichster Vollständigkeit ausgeführt, um ihre einseitliche Erklärung im Zusammenhang darzulegen. Sie sind aber nicht in jedem leichteren Falle vorhanden. Meist handelt es sich ja auch nur um eine relative Stenose, bei welcher die Luftzufuhr nicht gänzlich gebremst ist. Alsdann ist gewöhnlich nur eine geringe Verdunkelung des Lungenfeldes, mäßiger Zwerchfellhochstand und eine leichte Beschränkung der normalsinnigen Zwerchfellbewegung, häufig, nicht immer, eine Mediastinalverschiebung nach der erkrankten Seite hin vorhanden.

Diese Phänomene werden übrigens in schwächerem Maße, wie bereits BECLÈRE und HOLZKNECHT hervorheben, nicht nur bei Bronchusstenose, sondern auch bei anderen Prozessen, nämlich größeren Infiltrationen, Exsudaten usw. beobachtet, bei denen der Luftgehalt der Lunge vermindert ist und die »Lungenkapazität hinter der intendierten Thoraxkapazität zurückbleibt« (HOLZKNECHT).

JAKOBSON nimmt an, daß die Verschiebung des Mediastinums in ausgeprägtem Maße bei Bronchusstenose nur bei wesentlich intaktem Lungengewebe, also z. B. bei Aneurysma und Mediastinaltumor, dagegen nicht oder nicht in erheblichem Grade bei größeren Erkrankungen der Lunge selbst, z. B. bei Lungentumor, auftritt. HOLZKNECHT bestreitet dies. Ich sah deutliche, allerdings nicht sehr hochgradige Mediastinalverschiebung sowohl bei Bronchusstenose infolge Aneurysma als bei Lungentumor.

### Asthma bronchiale.

Beim Asthma bronchiale ist das Lungenfeld wie beim Lungenemphysem infolge des vermehrten Luftgehalts der erweiterten Lungenbläschen auffallend hell. Die Interkostalräume sind weit, die Rippen horizontal gestellt, das Zwerchfell tiefstehend.

In manchen Fällen wurde eine Verbreiterung und Verdichtung der Hilusschatten festgestellt und meist auf eine Schwellung der Hilusdrüsen bezogen, die durch Druckwirkung auf den Vagus ursächlich bedeutungsvoll sein kann. Ich habe diese Beobachtungen von GOTTSCALK und FRIEDRICH MÜLLER in



1. Sackförmige Bronchiektasien im re. Oberlappen (Sektion)

Wahlige Schattenszeichnung re. oben

2. Lungenabszess

Bei Pfeil Schattensring. Innenraum oben unten dunkel (Eller). Wagerechter Spiegel



3. Bronchiektasien

In der Mitte des r. Lungenfeldes Ringeschatten, unten re. Schattenastwerk mit eingesprengten Asthöhlungen



4. Lungenabszess (Sektion)

Großer Ringeschatten im mittleren rechten Lungenfeld. Kula wagerechter Spiegel (Aufnahme im Liegen)



5. Bronchiektasien

Breite Schattenstränge im R. oberem Lungenfeld



6. Sackförmige Bronchiektasien

Von Schattenrändern eingefasste rundliche Aufhellungen entlang dem R. Herzrande. R. unten wagerechter Flüssigkeitsspiegel mit Luftbläschen darüber (bronchiektatische Caverne)



einigen Fällen bestätigen können. Einmal handelte es sich um über pflaumen-große, deutlich abgegrenzte Drüsenschatten. In anderen Fällen von aus-geprägtem, schwerem Asthma habe ich dagegen Hilusdrüsenschatten ganz vermißt. Es ist auch daran zu denken, daß bei hochgradigem Asthma und insbesondere bei einem chronischen, in dauerndes Lungenemphysem über-gehenden Zustand infolge Vermehrung der Widerstände in der Lunge eine Erweiterung der Lungenarterie eintreten kann, welche gleichfalls eine Ver-breiterung der Hilusschatten, aber von einer ganz gleichmäßigen Beschaffen-heit, hervorruft.

Im asthmatischen Anfall selbst sind die Atemexkursionen des Zwerchfells bei hochgradigem Tiefstand stark vermindert. Von einigen Autoren werden inspiratorische, ruckartige Bewegungen angegeben. Auch völliger Zwerchfellstillstand ist namentlich einseitig beobachtet worden. Ich sah in einem schweren Anfall sehr geringe Zwerchfellbeweglichkeit auf der rechten, etwas stärkere auf der linken Seite. Außerdem trat im Inspirium eine Teilung der rechten Zwerchfellhälfte in zwei Bögen entsprechend der Beschreibung im vorigen Abschnitt ein, von denen der laterale inspiratorisch tiefer trat, der mediale dagegen hinaufzurücken schien bzw., wenn man die passive Aufwärtsbewegung durch die Hebung des Brustkorbs berück-sichtigt, tatsächlich wohl an derselben Stelle stehen blieb. Im Expirium verschwand diese Bogenteilung und es stellte sich die einheitliche Zwerch-fellwölbung wieder her.

Die Behinderung der Zwerchfellbewegung wird von manchen Autoren (RUMPF, KRAUSE) auf einen Zwerchfellkrampf bezogen und damit eine in der Klinik sonst verlassene Asthmatheorie wieder ans Licht gezogen. Einen Grund für diese nach der jetzt meist üblichen klinischen Auffassung vom Asthma bron-chiale sehr unwahrscheinliche Annahme kann ich in den mitgeteilten Beobach-tungen nicht erblicken, da sich sämtliche Erscheinungen ohne Schwierigkeit als notwendige Folge eines Krampfes der Wandungen der Bronchiolen erklären lassen. Da die inspiratorischen Kräfte stärker sind als die expiratorischen, wird der Verschuß der Bronchiolen im wesentlichen im Inspirium, aber nicht im Expirium überwunden und damit Luft in die Alveolen ein-gezogen, aber nicht ausgepreßt und somit die Lunge aufs stärkste gebläht. Die Folge ist ein ständiger inspiratorischer Zwerchfelltiefstand und eine stark verminderte Beweglichkeitsbreite des Zwerchfells. Betrifft der Bronchial-muskelkrampf die eine Seite stärker als die andere, so ist auch einseitiger Zwerchfellstillstand erklärlich. Es kommt aber noch ein wichtiger, auch in der Klinik nicht immer genügend gewürdiger Faktor hinzu. Der Bronchial-muskelkrampf setzt auch dem Eindringen von Luft im Inspirium einen Wider-stand entgegen, wenn auch durch die stärkeren inspiratorischen Kräfte der Verschuß größtenteils gesprengt wird. Die Lunge kann sich deshalb nicht so ausdehnen, wie es der durch die äußerste Anspannung aller Inspirations-muskeln bewirkten Thoraxerweiterung entspricht. In den abgeschlossenen Alveolen kommt es zu einer Luftverdünnung und damit zu einer Druck-erniedrigung. Von diesem Vorgang kann man sich durch einfachen Augen-schein überzeugen, wenn man den tiefen inspiratorischen Einziehungen der Interkostalräume in manchen schweren asthmatischen Anfällen Beachtung schenkt. Ebenso wird aber auch eine Ansaugung auf das Zwerchfell ausgeübt und dadurch seine normale Abwärtsbewegung behindert. Dabei kann, wie ich beobachtete, der nachgiebigere mediale Abschnitt zurückbleiben und einen stärker nach oben gewölbten Bogen bilden. Auch die von einigen Autoren (LEVY-DORN, KRAUSE) beschriebene ruckartige inspiratorische



Bewegung kann in derselben Weise erklärt werden, indem man annimmt, daß der Bronchialmuskelkrampf durch die inspiratorischen Kräfte nicht immer allmählich, sondern absatzweise gesprengt wird. Da ich diese ruckartigen Bewegungen nicht selbst beobachtet habe, stelle ich diese Erklärung nur als theoretisch begründet hin, um die Möglichkeit einer sekundären Entstehung der angegebenen Erscheinungen am Zwerchfell darzutun, welche sich mit der üblichen Anschauung des Asthma als Bronchialmuskelkrampf

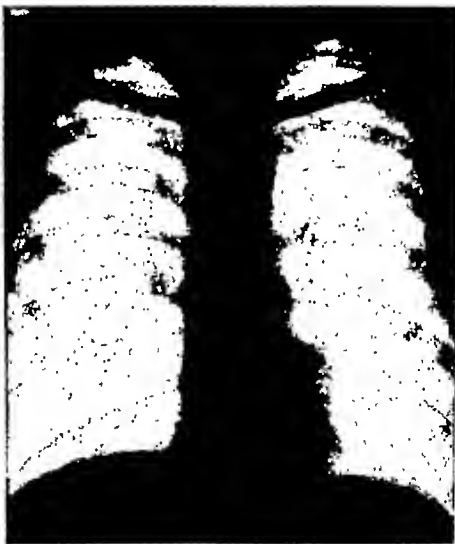


Fig. 183.

## Asthma bronchiale im Anfall.

Teilstand der Lungengrenzen. Helles Lungenfeld. Ausgesprochene Gefäßzeichnung.

ohne Schwierigkeit in Einklang bringen lassen. Für das Vorhandensein eines Zwerchfellkrampfes, das z. B. KRAUSE aus diesen röntgenologischen Beobachtungen folgert, ist meines Erachtens nicht der geringste Grund ersichtlich.

Außerdem ist im asthmatischen Anfall von verschiedenen Autoren ein Anschwellen des Herzens im Inspirium und eine Verkleinerung im Expirium beobachtet. Diese Erscheinung ist in der gleichen Weise durch vermehrte Ansammlung von Blut infolge der inspiratorischen endothorakalen Druckerniedrigung, andererseits durch verminderten Blutzufluß während der ex-

spiratorischen Druckerhöhung zu erklären. Daß die expiratorische Drucksteigerung die Entleerung des Blutes aus dem starkwandigen, kräftigen linken Ventrikel wesentlich fördert, gewissermaßen »das Blut hernuspreßt«, ist wohl kaum in nennenswertem Maße anzunehmen. Dagegen ist es denkbar, daß während eines stark verlängerten Expiriums ähnlich wie im VALSALVA'schen Versuch ein Leerpumpen des linken Ventrikels stattfindet, der keinen genügenden Zufluß vom rechten Herzen erhält, weil auch zu diesem die Blutzufuhr aus den Körpervenen durch die intrapulmonale Drucksteigerung gehemmt und ferner der Widerstand in den Lungenkapillaren erhöht und deshalb das Blut im rechten Ventrikel und der Lungenarterie zurückgehalten wird. Man könnte hiernach auch ein Anschwellen der arteriellen Hilusschatten im Anfall erwarten. Tatsächlich treten die Hilusschatten auffallend deutlich im Röntgenbilde hervor. Es kann dies aber wohl größtenteils auf Kontrastwirkung gegenüber der gesteigerten Helligkeit des Lungenfeldes bezogen werden. Sicher meßbare Differenzen der Hilusbreite gegenüber Vergleichsaufnahmen, die bei tiefem Inspiration außerhalb des Anfalls hergestellt waren, habe ich trotz hierauf gerichteter Aufmerksamkeit bisher nicht nachweisen können.

### c. Lymphgefäßsystem.

#### Lymphdrüsen.

Die Röntgendiagnose von endothorakalen Lymphdrüsenvergrößerungen und -verdichtungen, an die zumeist die Annahme einer Tuberkulose geknüpft wird, besitzt heutzutage in weiten ärztlichen Kreisen eine außerordentliche Verbreitung, kann aber in der Art und Weise, wie diese Diagnostik an vielen Orten geübt wird, keinen Anspruch auf eine exakte Begründung haben. Die wissenschaftlich gesicherte Diagnose einer Lymphdrüsenvergrößerung muß vor allem die anatomischen Grundlagen der normalen Lungenzeichnung und sodann die anatomischen Verhältnisse der Lymphdrüsen selbst berücksichtigen. Diese sind in der bekannten Arbeit von SUKIENNIKOW in übersichtlicher Weise dargestellt und durch beistehende Abbildung (Fig. 184) illustriert.

*Lage der Lymphdrüsen.* Die Lymphdrüsen der Atmungsorgane werden ihrer Lage nach eingeteilt in tracheale, Bifurkations-, tracheobronchiale und bronchopulmonale Drüsen. Sie liegen gruppenweise verteilt beiderseits neben der Luftröhre, im Bifurkationswinkel zwischen den Hauptbronchien sowie in den äußeren tracheobronchialen Winkeln zwischen Trachea und Hauptbronchien, weiter in den Winkeln zwischen den Teilungsstellen der Bronchialäste, außerdem in spärlicher Zahl entlang den Bronchien und ihren Ästen. SUKIENNIKOW hebt als wichtiges gesetzmäßiges Verhalten hervor, daß die trachealen und tracheobronchialen Lymphdrüsen vorwiegend antero-lateral, die bronchopulmonalen Lymphdrüsen hauptsächlich postero-lateral an den Abgangswinkeln der Bronchialäste gelegen sind, und daß gewöhnlich auf der rechten Seite weit mehr Lymphdrüsen angetroffen werden als auf der linken. Die Zahl der häufigenweise zusammenliegenden bronchopulmonalen Drüsen beträgt meistens 3–4, am oberen rechten sogenannten »aparteriellen« Bronchus etwa 5–7. Die Größe der normalen Drüsen übertrifft selten Erbsegröße.

(Fig. 189) umgeben diese oben und unten und teilweise auch lateral das arterielle Lumen, auf der linken Seite liegt die Drüse dicht oberhalb des Arterienquerschnittes. Diese Lagerung ist durchaus typisch. Die irrige Ansicht ENGELS, daß »die Gegend der Hilusschatten nicht so sehr die Region der bronchopulmonalen Drüsen sei«, ist nur dadurch zu erklären, daß er die Entstehung der Hilusschatten aus der Pulmonalarterie nicht erkannt und ferner die Bezeichnung der Querschnitte der Pulmonalarterie unterlassen hat. Diese ist von mir aufgefüllt worden. Zur Begründung verweise ich auf die eingehende Auseinandersetzung der normalen Topographie (vgl. S. 181 ff. und Fig. 163). Nur insofern kann ENGEL bis zu einem gewissen Grade Recht gegeben werden, als die Hauptlokalisation der für den röntgenologischen Nachweis wichtigsten



Fig. 188.

Paratracheale vergrößerte Lymphdrüse (PRHL), welche den senkrechten Schattenrand der Vena cava superior als flacher Bogen überragt.

Außerdem vergrößerte Bronchiadrüsen am rechten Hilus. Subakute Miliartuberkulose (getupftes Lungensfeld). Autopsische Kontrolle.

Drüsen unter dem oparteriellen Bronchus dicht oberhalb der Arteria pulmonalis gelegen ist. In manchen Fällen läßt sich der Drüsenschatten von dem dicht darunter gelegenen arteriellen Hilusschatten abgrenzen, der dadurch bisweilen nach abwärts gedrückt wird. In den meisten Fällen ist aber eine Differenzierung von der Arterie nicht möglich, zumal wenn, wie in dem oben abgebildeten Querschnitt ENGELS, die Drüsen sowohl oben als unten neben der Arterie gelegen sind, was außerordentlich häufig beobachtet wird. Dagegen kollidieren die oberhalb des oparteriellen Bronchus gelegenen Drüsen nicht mit den Hilusschatten; dafür fallen sie aber in den von der Vena cava und Aorta sowie von der Wirbelsäule gebildeten Mediastinalschatten und sind innerhalb desselben nicht sichtbar.

Durch die dicht benachbarte Lage der Hiluslymphdrüsen und der Arteria pulmonalis ist also eine Verwechslung mit den normalen Hilusgebilden außerordentlich nahe gelegt und kommt auch tatsächlich sehr häufig vor, wie die Erfahrung lehrt. Dennoch ist eine Entscheidung dann möglich, wenn der Hilusschatten nicht nur abnorm breit ist, sondern auch eine besonders abgesetzte Bogenform aufweist und namentlich zwischen einzelnen Bögen Einkerbungen zeigt, die dem Winkel zwischen zwei aneinander stoßenden Lymphdrüsen entsprechen. Ein derartiges Verhalten zeigt der in Fig. 190 dargestellte Fall, bei welchem die Autopsie walnußgroße, verkäste Bronchialdrüsen lateral vom abwärts gerichteten Hauptbronchus ergab. Wichtig für die Lokalisation ist die mit Recht auch von EXNER betonte Lage lateralwärts von dem hellen Bronchiallumen, das rechts gewöhnlich, links nicht immer nahe dem Herzen als heller Streifen sichtbar ist.

Ferner heben sich bisweilen einzelne Lymphdrüsen innerhalb des normalen Hilusschattens als runde Flecken durch größere Intensität ab, besonders wenn ihre Absorptionskraft infolge Verkäsung oder Verkalkung hoch ist (vgl. Fig. 210).

Links ist die Darstellung von Hiluslymphdrüsen wesentlich schwieriger und gelingt außer bei Kalkherden, die durch ihre Intensität sich abheben, meist erst bei entsprechender Vergrößerung der Drüsen, die wesentlich seltener angetroffen wird, als rechts. Typisch ist eine bogenförmige Vorwölbung zwischen Aorta und linkem Ventrikelrande bzw. dicht oberhalb des linken Hilusschattens (vgl. Fig. 191). Hier kann die Differentialdiagnose außer gegenüber dem linken arteriellen Hilusschatten auch gegenüber den linken mittleren Herzbögen, die vom linken Herzhorn und dem Pulmonalstamm gebildet werden, Schwierigkeiten bereiten. Dies war z. B. in einer von v. DAMM mitgeteilten Beobachtung der Fall, in der autopsisch der Ursprung des Bogenschattens durch eine verkäste Drüse festgestellt wurde. Da die den großen Gefäßen aufsitzenden Drüsen oft eine mitgeteilte Pulsation zeigen, ist eine Unterscheidung besonders schwierig. Sie kann dennoch häufig durch die Form der Begrenzung getroffen werden, die bei Drüsen stärker gerundet zu sein pflegt, und bisweilen durch Unterschiede der Schattenintensität. Die anatomischen Beziehungen zwischen den linksseitigen bronchopulmonalen Lymphdrüsen und der Arteria pulmonalis gehen aus dem Querschnittsbilde EXNERS (Fig. 189) und der schematischen Darstellung in Figur 187 hervor.

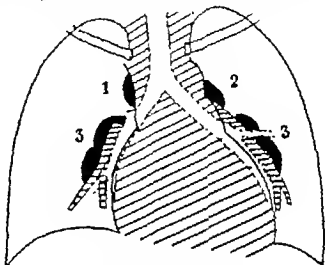


Fig. 187.

Schematische Darstellung der Lage der Lymphdrüsen auf Grund mehrerer Vergleiche von Röntgenbild und anatomischen Befund.

Es sind nur die für die Handbildung in Betracht kommenden Drüsen als schwarze Flecke dargestellt. Dagegen sind aus Gründen der Klarheit die Partien, welche vor anderen Teilen liegen (vor und hinter der Arteria pulmonalis, den Stammbronchien, im Mediastinum), weggelassen.

1 = tracheale Drüse.

2 = tracheobronchiale Drüse neben dem Aortenknopf.

3 = bronchopulmonale Lymphdrüsen am Lungenhilus beiderseits.

Die Bronchialgastria sind ausgespart, die Bronchialknäde gestrichelt. Die Äste der Arteria pulmonalis (lateral vom Bronchus) sind gestrichelt. Es sind besonders im oberen Abschnitt etwas zu eng gezeichnet, um die Drüsen deutlicher hervortreten zu lassen.

(Fig. 180) umgeben diese oben und unten und teilweise auch lateral das arterielle Lumen, auf der linken Seite liegt die Drüse dicht oberhalb des Arterienquerschnittes. Diese Lagerung ist durchaus typisch. Die irrig Ansicht ENGELS, daß »die Gegend der Hilusschatten nicht so sehr die Region der bronchopulmonalen Drüsen sei«, ist nur dadurch zu erklären, daß er die Entstehung der Hilusschatten aus der Pulmonalarterie nicht erkannt und ferner die Bezeichnung der Querschnitte der Pulmonalarterie unterlassen hat. Diese ist von mir eingefügt worden. Zur Begründung verweise ich auf die eingehende Auseinandersetzung der normalen Topographie (vgl. S. 181 ff. und Fig. 163). Nur insofern kann ENGEL bis zu einem gewissen Grade Recht gegeben werden, als die Hauptlokalisation der für den röntgenologischen Nachweis wichtigsten



Fig. 186.

Paratracheale vergrößerte Lymphdrüse (PFXIL), welche den senkrechten Schattenrand der Vena cava superior als flacher Bogen überragt.

Außerdem vergrößerte Bronchialdrüsen am rechten Hilus. Subakute Miliartuberkulose (gegrüßtes Lungensfeld). Anteroposteriäre Kontrolle.

Drüsen unter dem oparteriellen Bronchus dicht oberhalb der Arteria pulmonalis gelegen ist. In manchen Fällen läßt sich der Drüsenschatten von dem dicht darunter gelegenen arteriellen Hilusschatten abgrenzen, der dadurch bisweilen nach abwärts gedrückt wird. In den meisten Fällen ist aber eine Differenzierung von der Arterie nicht möglich, zumal wenn, wie in dem oben abgebildeten Querschnitt ENGELS, die Drüsen sowohl oben als unten neben der Arterie gelegen sind, was außerordentlich häufig beobachtet wird. Dagegen kollidieren die oberhalb des oparteriellen Bronchus gelegenen Drüsen nicht mit den Hilusschatten; dafür fallen sie aber in den von der Vena cava und Aorta sowie von der Wirbelsäule gebildeten Mediastinalschatten und sind innerhalb desselben nicht sichtbar.



Fig. 190.

Vergrößerte Lymphdrüsen am re. Hilus mit bogiger in der Mitte gekerbter Kontur.  
 Außerdem re. paratracheale Lymphdrüse.  
 Autopsische Kontrolle.

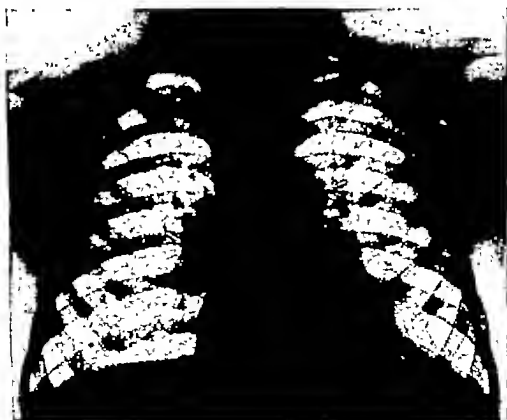


Fig. 191.

Vergrößerte Lymphdrüsen am re. Hilus und li. am Aortenknopf.  
 Autopsische Kontrolle.

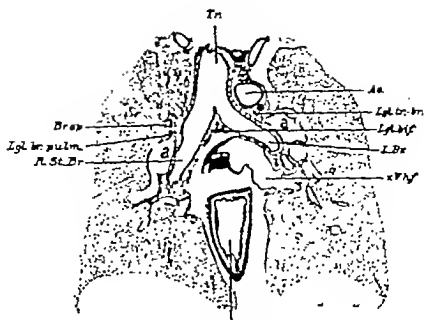


Fig. 188.

Frontalschnitt durch eine normale Lunge in der Hilusebene nach ENGEL.

- Tr. = Trachea.  
 Br. sp. = Bronchus sparterialis.  
 B. St. Br. = re. Stammbronchus.  
 L. Br. = li. Bronchus.  
 Lgl. tr. br. = Lymphoglandulae tracheo-bronchiales.  
 Lgl. bif. = Lymphoglandulae bifurcationis.  
 Lgl. br. pulm. = Lymphoglandulae bronchopulmonales.

Die Bezeichnung *a* = Arteria pulmonalis ist von mir eingesetzt. Die Bezeichnung ENGELS v. Pfl. = re. Vorhof ist nicht richtig. Es handelt sich um den li. Vorhof und die darin einmündenden Pulmonalvenen. Beachte die Topographie: Arterie lateral, Bronchus in der Mitte, Vene medial unten, ferner die kleinen Lymphdrüsen lateral vom Stammbronchus unterhalb des Bronchus sparterialis dicht oberhalb der Arterie.

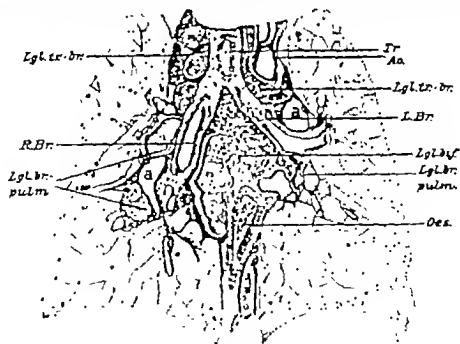


Fig. 189.

Frontalschnitt durch eine Lunge mit verdickten Lymphdrüsen in der Hilusebene nach ENGEL.

Bezeichnungen wie auf Fig. 188. *a* = Arteria pulmonalis ist von mir eingesetzt.

Beachte die Lage der bronchopulmonalen Lymphdrüsen dicht ober- und unterhalb der Arterie lateral vom Bronchus.

Deutlichkeit zu erzielen ist. Im Röntgenbilde heben sich die Schatten verkäster Hiluslymphdrüsen durch ihre Intensität, Breitenausdehnung und ihre scharfe bogenförmige Begrenzung gegen das helle Lungenfeld ab. Besonders charakteristisch ist ihre Form, wenn sie als lokale Ausbuchtungen des normalen, regelmäßig kommaförmig geschwungenen arteriellen Hilusschattens sich ausprägen und wenn zwischen den markanten rundlichen Drüsenbögen deutliche Einkerbungen vorhanden sind (Fig. 100).

Die Röntgendiagnose der Bronchialdrüseninberknose ist zuerst durch die Untersuchungen von DE LA CAMP und KÖHLER bekannt geworden. Die



Fig. 102.

Verkäste Halsdrüsen.

Außerdem einige kleine verkäste Drüsen an beiden Hilu.

Bedeutung dieser Arbeiten, die dies wichtige und schwierige Gebiet erschlossen, muß voll gewürdigt werden. Doch bedurfte es noch autoptischer Kontrolluntersuchungen, um die praktisch so bedeutungsvolle Unterscheidung vor allem gegenüber den normalen Verhältnissen sicherzustellen. Es liegt nunmehr eine genügende Anzahl übereinstimmender Erfahrungen über den Vergleich zwischen Röntgenbild und anatomischem Befunde vor, so daß die hieraus gezogenen, vorstehend mitgeteilten Schlüsse als gesichert gelten können. Meine früheren Veröffentlichungen, welche bereits die sämtlichen hier angeführten Punkte enthalten, konnte ich selther durch eine große Reihe gleich-



Die an tieferen Teilungsstellen der Bronchialäste gelegenen Lymphdrüsen eignen sich zwar insofern für eine Darstellung im Röntgenbilde, als sie sich als Schattenflecken im hellen Lungenfelde gut abheben können, haben aber selten eine beträchtliche Größe, so daß hierdurch ihr Nachweis erschwert wird. Immerhin konnte ich mehrfach auch bei kleinen verkästeten oder verkalkten Drüsen dieser Ordnung die darauf gestellte Diagnose autoptisch bestätigen sehen.

*Beschaffenheit der Lymphdrüsen.* Neben der Lage der Lymphdrüsen und ihrer Größe ist ihre Dichte bzw. die chemische Beschaffenheit der eingelagerten Stoffe für die röntgenologische Darstellung maßgeblich.

Die *normalen* Lymphdrüsen, deren Größe die von Erbsen oder kleinen Bohnen nicht überschreitet, und deren Konsistenz nicht vermehrt ist, zeichnen sich gewöhnlich im Röntgenbilde nicht ab, da sie eine zu geringe Absorptionskraft für Röntgenstrahlen besitzen und größtenteils von den eng benachbarten größeren und dichteren Gefäßschatten gedeckt werden.

Eine entzündliche markige Schwellung, die gewöhnlich mit einer Vergrößerung und deshalb auch mit der maßgeblichen Zunahme des in dem Strahlengange liegenden Durchmessers einhergeht, schafft günstigere Bedingungen für die röntgenologische Darstellung, namentlich wenn die Drüsen in größeren Paketen zusammenliegen. Unter diesen Umständen bewirken sie gewöhnlich eine Verstärkung und Verbreiterung des Hilusschattens im allgemeinen, wie sie z. B. bei Bronchopneumonien und namentlich bei der Influenza häufig angetroffen wird. Ich verfüge über mehrere derartige autoptisch kontrollierte Beobachtungen, die teilweise an anderer Stelle veröffentlicht und durch weitere eigene Erfahrungen bestätigt sind. In ähnlicher Weise wie entzündlich geschwollene verhalten sich von Tumormassen infiltrierte Lymphdrüsen. Erreichen die Drüsen größere Dicke und Ausdehnung, so daß sie seitlich den Gefäßschatten überragen, so zeichnen sie sich auch bei weicher Beschaffenheit gegen das helle Lungenfeld der Umgebung durch ihre scharfe, stärker als der normale Hilusschatten gebogene Kontur ab. Derartige Befunde erhob ich u. a. bei stark vergrößerten, weichen leukämischen und granulomatösen Lymphdrüsen.

Daß Anthrakose an sich einen erheblichen Einfluß auf die Schattenbildung im Röntgenbilde ausübe, kann ich auf Grund meiner autoptischen Kontrolluntersuchungen nicht behaupten. Welche anthrakotische Drüsen prägen sich im allgemeinen im Röntgenbilde nicht ab, wenn sie nicht eine besondere Größe erlangen. Von größerer Bedeutung erscheint mir dagegen der Grad der mit der Anthrakose häufig, aber nicht immer, verbundenen *bindegewebigen Induration*. Stark fibrös indurierte Drüsen können deutliche, mehr oder wenig scharf begrenzte Schatten geben, wie mich ebenfalls autoptische Erfahrungen lehrten.

Wesentlich stärkere Schatten werden durch Einlagerungen fremder Substanzen von chemisch von dem Drüsengewebe abweichender Beschaffenheit hervorgebracht. Von größter Bedeutung sind hier die *Käseherde* innerhalb der Lymphdrüsen, die, wie KÖHLER auf Grund der Untersuchung von SCHMOLL hervorhebt, durch ihren Gehalt von (phosphorsaurem) Kalk für die röntgenologische Darstellung besonders befähigt erscheinen. Besonders klar ist der schattengebende Einfluß von eingelagerten Käsemassen bei den Halsdrüsen ersichtlich, bei denen eine Beteiligung anderer Gebilde, wie am Lungenhilus, gar nicht in Frage kommt. Als Beispiel verweise ich auf Fig. 192. Von größerer praktischer Bedeutung ist die Röntgendiagnostik der intrathorakalen verkästeten Lymphdrüsen, da ihr Nachweis mit anderen Untersuchungsmethoden nicht oder weit schwerer und jedenfalls nicht mit solcher Sicherheit und

Deutlichkeit zu erzielen ist. Im Röntgenbilde heben sich die Schatten verkäster Hiluslymphdrüsen durch ihre Intensität, Breitenausdehnung und ihre scharfe bogenförmige Begrenzung gegen das helle Lungenfeld ab. Besonders charakteristisch ist ihre Form, wenn sie als lokale Ausbuchtungen des normalen, regelmäßig kommaförmig geschwungenen arteriellen Hilusschattens sich ausprägen und wenn zwischen den markanten rundlichen Drüsenbögen deutliche Einkerbungen vorhanden sind (Fig. 100).

Die Röntgendiagnose der Bronchialdrüsentuberkulose ist zuerst durch die Untersuchungen von DE LA CAMP und KÖHLER bekannt geworden. Die



Fig. 102.

Verkäste Halsdrüsen.

Außerdem einige kleine verkäste Drüsen an beiden Hilus.

Bedeutung dieser Arbeiten, die dies wichtige und schwierige Gebiet erschlossen, muß voll gewürdigt werden. Doch bedurfte es noch autoptischer Kontrolluntersuchungen, um die praktisch so bedeutungsvolle Unterscheidung vor allem gegenüber den normalen Verhältnissen sicherzustellen. Es liegt nunmehr eine genügende Anzahl übereinstimmender Erfahrungen über den Vergleich zwischen Röntgenbild und anatomischem Befunde vor, so daß die hieraus gezogenen, vorstehend mitgeteilten Schlüsse als gesichert gelten können. Meine früheren Veröffentlichungen, welche bereits die sämtlichen hier angeführten Punkte enthalten, konnte ich selbster durch eine große Reihe gleich-

artiger, genau protokollierter Fälle ergänzen. Übereinstimmende Berichte liegen in der Literatur in den Arbeiten von KEINER, ENGEL, NEUHAUS, RAOH, CERDEIRAS vor.

Die stärkste Schattenwirkung rufen Verkalkungen der Lymphdrüsen hervor. Meist sind sie als dunkle, scharf begrenzte, rundliche oder auch unregelmäßig zackig gestaltete Schattenflecke leicht kenntlich (vgl. Tafel VII Fig. 6). Bei rundlicher Form kann aber unter Umständen eine gewisse Ähnlichkeit mit Querschnittsbildern von orthoröntgenograden Blutgefäßen entstehen, namentlich wenn diese durch Staunung stark erweitert sind. Die Blutgefäßquerschnitte sind dadurch von Kalkherden und verdichteten Lymphdrüsen zu unterscheiden, daß sie eine ganz regelmäßige Form und Anordnung sowie eine gleichmäßige Abnahme des Kalibers vom Hilus nach der Peripherie zu zeigen. Nicht selten ist bei ihnen eine Änderung der Schattentiefe bei Drehung des Patienton zu erkennen. Meist ist ihre Schattentiefe auch geringer als bei Kalkherden. Doch kann auf diesen Umstand allein nicht in jedem Falle eine sichere Trennung gegenüber Kalkherden gegründet werden. Z. B. sah ich bei starker Erweiterung der Arteria pulmonalis sehr intensive runde Flecken, die sich von Kalkherden kaum unterscheiden ließen, während die Antopsie, abgesehen von der außerordentlich starken Erweiterung der Pulmonalarterie keinen krankhaften Befund, insbesondere keine Vergrößerung der Bronchiallymphdrüsen ergab (vgl. Fig. 175). Eine Verwechslung von Kalkherden mit den ziemlich intensiven Schattenflecken, welche subkutane Jodipininjektionen hervorrufen und lange Zeit zurücklassen, kann bei der Lage und Form dieser Schatten, die nicht Teilen des Lungengerüstes entsprechen, leicht vormieden werden. Durch Drehung des Patienton vor dem Schirm ist ihre oberflächliche Lage sofort orkennbar.

### Lymphgefäße.

Außer den Lymphdrüsen spielen auch die Lymphgefäße in der Literatur der Röntgendiagnostik eine erhebliche Rolle. RUEDER und mit besonderem Nachdruck STÜTZT schon eine von ihnen in vielen Fällen von inzipienter Tuberkulose gefundene Strangzeichnung zwischen Hilus und Spitzen als Ausdruck gestauter Lymphgefäße oder lymphangitischer Prozesse an und gründen auf den frühzeitigen Befund röntgenologischer Veränderungen am Hilus und in dessen Umgebung die im Gegensatz zu den früher üblichen Anschauungen stehende Annahme, daß die Lungentuberkulose gewöhnlich vom Hilus nach der Spitze zu fortschreite. Ihre Untersuchungen beziehen sich vorwiegend auf Erwachsene. Anatomische Bestätigungen dieser Ansicht fehlen bisher. Meiner eigenen Auffassung widerspricht es, auf röntgenologische Befunde, deren Deutung nicht feststeht und die übrigens von der normalen Lungenzeichnung außerordentlich schwer abzugrenzen sind, eine Theorie zu gründen, für welche die bisherigen anatomischen Erfahrungen keine Anhaltspunkte liefern. Allerdings muß ich gerade auf Grund zahlreicher Vergleiche von Röntgenbild und Sektionsbefund zugeben, daß in nicht ganz vereinzelt Fällen erst das Studium des Röntgenbildes zur Auffindung anatomischer Veränderungen führt, die selbst erfahrenen Ohduzenten vorher bei einer sorgfältigen Sektion entgangen waren. Ich habe daher bei vielen vergleichenden anatomischen Untersuchungen besondere Aufmerksamkeit auf diesen Punkt verwandt und auch die pathologischen Anatomen für die Frage interessiert. Indes konnte weder in den naturgemäß seltenen, aber doch unter meinem Material vorhandenen Beobachtungen, in denen vorher geröntgente Fälle von beginnender Tuberkulose zur Autopsie kamen, noch auch bei sonstigen anatomischen Untersuchungen eine makro-

skopisch erkennbare oder fühlbare Verdichtung der Lymphgefäße bei inzipienter Tuberkulose festgestellt werden, während kleine Spitzenherde verschiedentlich anatomisch und teilweise auch röntgenologisch nachweisbar waren. Auf Grund eigener Untersuchungen kann ich zu der Frage der Entstehung der genannten Strangzeichnung und zur Darstellung von Lymphgefäßen und lymphangitischer Prozesse im Röntgenbilde folgende Beiträge liefern:

Wie bereits bei der Schilderung der normalen Lungenzeichnung auseinandergesetzt wurde, ist die Abbildung verästelter, vom Hilus nach der Peripherie zu an Intensität abnehmender Schattenstreifen ein normaler Bestandteil einer technisch gut durchgearbeiteten Lungenaufnahme. Sie werden vorzugsweise von den blutgefüllten Gefäßen hervorgerufen. Auch eine allgemeine Verstärkung der Strangzeichnung berechtigt durchaus nicht ohne weiteres zur Diagnose lymphangitischer bzw. peribronchitischer tuberkulöser Prozesse. Sie wird vielmehr bei Stauung im kleinen Kreislauf, in ausgeprägter Weise sehr oft bei Mitralfehlern, in höherem Maße infolge einer stärkeren Erweiterung der Pulmonalarterienäste bei bestimmten kongenitalen Herzfehlern, aber auch unter anderen Umständen z. B. infolge Hyperämie bei Infektionskrankheiten u. a. bei Typhus angetroffen.

In allen diesen Fällen kommt das Lymphgefäßsystem für die Entstehung der verstärkten Strangzeichnung gar nicht in Frage. Dagegen habe ich tatsächlich anatomische Veränderungen der Lymphgefäße in Form von karzinomatöser Infiltration und ohronischer tuberkulöser Induration bei Fällen gefunden, in denen das Röntgenbild eine den beschriebenen Gefäßsträngen außerordentlich ähnliche verstärkte Streifenzeichnung aufwies.

Als Unterschied kann vielleicht angeführt werden, daß hierbei die vom Hilus ausstrahlenden Schattenstreifen sich nicht ganz so gleichmäßig verzweigen, wie die Gefäßschatten, und daß besonders bei den tuberkulösen Prozessen in manchen Abschnitten, gewöhnlich in den zwischen Hilus und Spitzen gelegenen Teilen, die Streifen stärker hervortraten, als in anderen. An manchen Stellen waren auch parallele, durch ein helles Zwischenband getrennte Schattenstreifen zu erkennen, die zum Teil auf peribronchiale und perivaskuläre Verdichtungen zu beziehen sind, zwischen denen das Bronchiallumen ausgespart ist. Natürlich kommen nicht nur diese vom Lymphgefäßsystem ausgehenden Prozesse allein für die Bildung der Schattenstreifen in Betracht, sondern nur der Anteil, der als Verstärkung zu der normalen, hauptsächlich von den blutgefüllten Gefäßen hervorgerufenen Schattenzeichnung hinzukommt. Dies geht z. B. sehr deutlich aus einem Vergleich einer im Leben und nach dem Tode gemachten Aufnahme desselben Falles von karzinomatöser Lymphangitis hervor. Hierbei war die Strangzeichnung im Leben stärker ausgeprägt als an der Leiche, bei welcher der Blutgehalt der Lungengefäße geringer ist. Diese Differenz beruht also auf Abnahme des Blutgehaltes in den Gefäßen nach dem Tode. Andererseits war auf der Leichenaufnahme ebenso wie auf der im Leben hergestellten Platte die Strangzeichnung auf der erkrankten Seite viel stärker ausgesprochen als auf der gesunden (vgl. Taf. VII Fig. 5). Dieser Unterschied zwischen beiden Seiten ist im wesentlichen auf die lymphangitischen Verdichtungen zu beziehen. Durch diese Vergleiche ist die Schattenwirkung einer lymphangitischen Verdichtung im allgemeinen gut zu übersehen; dagegen ist im einzelnen eine Trennung des Einflusses von Blut- und Lymphgefäßen wegen der nahen Nachbarschaft beider Systeme nicht möglich. Diese Verhältnisse sind besonders klar gerade bei einer karzinomatösen Infiltration der Lymphgefäße zu überblicken, bei

der die Natur eine überaus vollständige und gleichmäßige Injektion derselben durch Krebsmassen schafft. Die Abbildung eines Querschnittes einer von künstlich injizierten Lymphgefäßen dicht umsponnenen Arterie in einer Arbeit von FRANKE (vgl. Fig. 193) zeigt die innige Verschlungenheit beider Systeme, so daß eine Trennung beider im Röntgenbilde ausgeschlossen erscheint.

Bei dem gewöhnlichen Ausgang der Lymphangitis carcinomatosa von einem Bronchialkarzinom her ist die Ausbildung der Schattenstränge, die von der Lungenwurzel radiär ausstrahlen, oft auf der Seite der Primärgeschwulst

allein oder doch stärker als auf der anderen Seite ausgebildet und es finden sich vielfach auch größere Flecken als Ausdruck lokal gebildeter dichter metastatischer Krebsknoten. Außerdem kommt aber auch eine ganz gleichmäßige, über die gesamten Lungenfelder beiderseits verteilte Injektion besonders auch der feineren Lymphgefäße mit Krebsmassen vor. Sie nimmt ihren Ausgang häufiger von einer außerhalb der Lungen gelegenen Primärgeschwulst, und zwar meist von einem Magenkarzinom. An den Teilungsstellen der Lymphgefäße treten oft auch hier leichte Verdickungen auf, welche auf dem anatomischen Querschnitt als Knötchen erscheinen, aber stets ihre Zugehörigkeit zu einem feinen Maschennetz der in den Lungensepten verlaufenden Lymphgefäße erkennen lassen. Der Ausdruck dieses anatomischen Verhaltens im Röntgenbilde ist eine gleichfalls netzartige Zeichnung mit eingesprengten Fleckchen (vgl. Fig. 219).



Fig. 193.

Injektion der Lymphgefäße der Lunge  
nach FRANKE

(D. Zeitschr. f. Chirurgie Bd. 119.)

Diese umgeben ringförmig die quer getroffene Arterie im perivaskulären Gewebe. Vgl. am besten das Originalbild, auf welchem der blasiggeschwammige Lymphschalenring viel kontrastreicher hervortritt.

Nicht ganz so geeignet zum Studium des generellen Anteils einer Lymphgefäßverdichtung an der verstärkten Lungenzeichnung sind die indurativen Prozesse an den perivaskulären bzw. peribronchialen Lymphgefäßen bei chronischer Tuberkulose, weil hierbei seltener eine streng einseitige Erkrankung vorkommt und die Veränderungen meist unregelmäßiger sind. Vor allem bevorzugen sie gewöhnlich die zwischen Spitze und Hilus gelegenen Partien. Meist sind daneben Knötchen ins Lungengewebe eingesprengt oder auch den Bronchien angelagert, an den Teilungsstellen der letzteren ferner oft vergrößerte, bindegewebig indurierte, verkäste oder verkalkte Lymphdrüsen gelegen. In verhältnismäßig reiner Form ohne wesentliche Fleckenzeichnung treten dicht nebeneinander stehende Schattenstränge in den medialen Partien

der Oberlappen auf Taf. IX Fig. 2 hervor. Von der normalen Gefäßzeichnung sind die Streifen durch ihre Lage dicht nebeneinander und die ausschließliche Lokalisation zwischen Hilus und Spitzen zu unterscheiden. Autoptisch entsprachen diesen Schattenstreifen derbe bindegewebige Stränge im peribronchialen und perivaskulären Gewebe. Derartige durch die Sektion kontrollierte Befunde habe ich mehrfach bei chronisch indurativen Prozessen vor allem

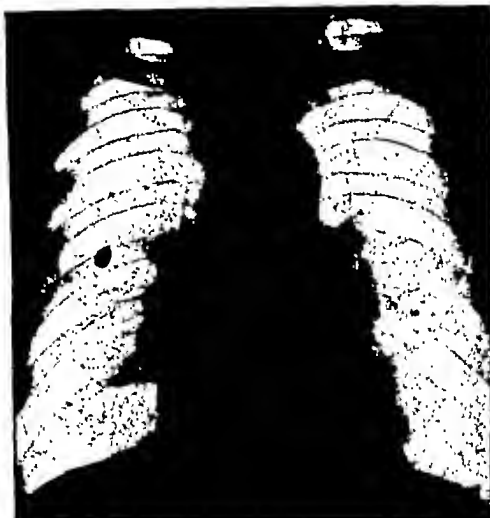


Fig. 194.

Verbreiterte peribronchovaskuläre und perihilar ausstrahlende Streifenzeichnung. Verstärkte Hilusdrüsen Schatten.

Autopsie: An beiden Hili sehr zahlreiche, im einzelnen etwa haselnußgroße und kleinere miteinander verbackene teils verästelte, teils derb indurierte Drüsen. Die peribronchovaskuläre und perihilarischen Schatten erscheinen dem palpierenden Finger etwas derber als an einer normalen Vergleichslunge. Es sind aber keine ringförmigen Tuberkel sichtbar. Ganz vereinzelt Tuberkelknötchen im re. Oberlappen sind nicht im Röntgenbilde dargestellt. Auch größere Ansammlungen von peribronchovaskulären Tuberkeln mit Induration der Umgebung, welche nur in dem vorderen medialen Partien des re. Oberlappens liegen, sind nicht abgebildet, da diese Stellen vom Herzen verdeckt wurden.

Rechts bogentförmig vorspringender Mediastinalschatten, der von einer wulstförmigen vergrößerten Lymphdrüse hervorgerufen ist. Zahlreiche andere innerhalb des Mediastinums gelegene Drüsen sind im Röntgenbilde nicht dargestellt.

(Der intensive Schattenfleck im re. Lungenfelde rührt von einem Projektil her.)

alter Leute erhoben. Eine selten gleichmäßige Zeichnung vom Hilus radiär ausstrahlender verstärkter Stränge zeigt Fig. 194, bei der autoptisch ebenfalls eine mäßige, nicht sehr hochgradige, aber im Vergleich zu einer normalen Lunge deutliche Verdichtung des peribronchialen Bindegewebes, keine eingelagerten Knötchen an dieser Stelle gefunden wurden. Außerdem waren

der die Natur eine überaus vollständige und gleichmäßige Injektion derselben durch Krebsmassen schafft. Die Abbildung eines Querschnittes einer von künstlich injizierten Lymphgefäßen dicht umsponnenen Arterie in einer Arbeit von FRANKE (vgl. Fig. 193) zeigt die innige Verschlungenheit beider Systeme, so daß eine Trennung beider im Röntgenbilde ausgeschlossen erscheint.

Bei dem gewöhnlichen Ausgang der Lymphangitis carcinomatosa von einem Bronchialkarzinom her ist die Ausbildung der Schattenstränge, die von der Lungenwurzel radiär ausstrahlen, oft auf der Seite der Primärgeschwulst

allein oder doch stärker als auf der anderen Seite ausgebildet und es finden sich vielfach auch größere Flecken als Ausdruck lokal gehildeter dichter metastatischer Krebsknoten. Außerdem kommt aber auch eine ganz gleichmäßige, über die gesamten Lungenfelder beiderseits verteilte Injektion besonders auch der feineren Lymphgefäße mit Krebsmassen vor. Sie nimmt ihren Ausgang häufiger von einer außerhalb der Lungen gelegenen Primärgeschwulst, und zwar meist von einem Magenkarzinom. An den Teilungsstellen der Lymphgefäße treten oft auch hier leichte Verdickungen auf, welche auf dem anatomischen Querschnitt als Knötchen erscheinen, aber stets ihre Zugehörigkeit zu einem feinen Maschennetz der in den Lungensepten verlaufenden Lymphgefäße erkennen lassen. Der Ausdruck dieses anatomischen Verhaltens im Röntgenbilde ist eine gleichfalls netzartige Zeichnung mit eingesprengten Fleckchen (vgl. Fig. 219).

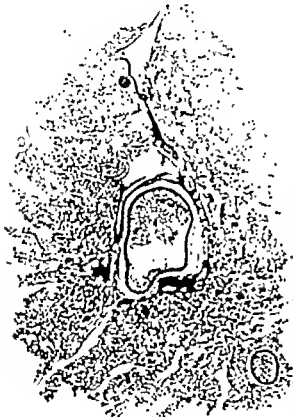


Fig. 193.

Injektion der Lymphgefäße der Lunge  
nach FRANKE

(D. Zeitschr. f. Chirurgie Bd. 118.)

Diese umgeben ringförmig die quer getroffene Arterie im perivaskulären Gewebe. Vgl. am besten das Originalbild, auf welchem der blaue, knötchenförmige Lymphgefäßring viel kontrastreicher hervortritt.

Nicht ganz so geeignet zum Studium des generellen Anteils einer Lymphgefäßverdichtung an der verstärkten Lungenzeichnung sind die indurativen Prozesse an den perivaskulären bzw. peribronchialen Lymphgefäßen bei chronischer Tuberkulose, weil hierbei seltener eine streng einseitige Erkrankung vorkommt und die Veränderungen meist unregelmäßiger sind. Vor allem bevorzugen sie gewöhnlich die zwischen Spitze und Hilus gelegenen Partien. Meist sind daneben Knötchen ins Lungengewebe eingesprengt oder auch den Bronchien angelagert, an den Teilungsstellen der letzteren ferner oft vergrößerte, bindegewebig indurierte, verkäste oder verkalkte Lymphdrüsen gelegen. In verhältnismäßig reiner Form ohne wesentliche Fleckenzeichnung treten dicht nebeneinander stehende Schattenstränge in den medialen Partien

der Oberlappen auf Taf. IX Fig. 2 hervor. Von der normalen Gefäßzeichnung sind die Streifen durch ihre Lage dicht nebeneinander und die ausschließliche Lokalisation zwischen Hilus und Spitzen zu unterscheiden. Autoptisch entsprachen diesen Schattenstreifen derbe bindegewebige Stränge im peribronchialen und perivaskulären Gewebe. Derartige durch die Sektion kontrollierte Befunde habe ich mehrfach bei chronisch indurativen Prozessen vor allem

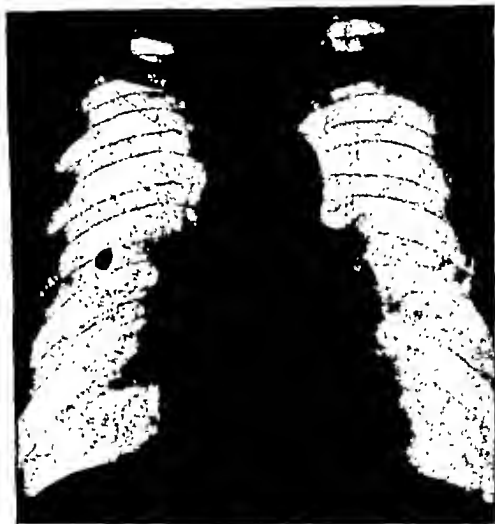


Fig. 194.

Verbreiterte peribronchiale und periarterielle von den Hilus ausstrahlende Streifenzeichnung. Verstärkte Hilusdrüsen Schatten.

Autopsie: An beiden Hilus sehr zahlreiche, im einzelnen etwa haselnußgroße und kleinere untereinander verbackene teils verästelte, teils derb indurierte Drüsen. Die peribronchialen und periarteriellen Scheiden erscheinen dem palperierenden Finger etwas derber als in einer normalen Vergleichslunge. Es sind aber keine eingesenkten Tuberkel sichtbar. Ganz vereinzelt Tuberkelhäutchen im re. Oberlappen sind nicht im Röntgenbilde dargestellt. Auch größere Ansammlungen von peribronchialen Tuberkeln mit Induration der Umgebung, welche nur in der vorderen medialen Partie des re. Oberlappens liegen, sind nicht abgebildet, da diese Stellen vom Herzen verdeckt werden.

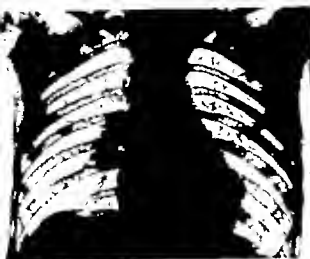
Rechts hochaußen vorragender Mediastinalschatten, der von einer walnußgroßen verästelten Lymphdrüse hervorgerufen ist. Zahlreiche andere innerhalb des Mediastinums gelegene Drüsen sind im Röntgenbilde nicht dargestellt.

(Der intensive Schattenfleck im re. Lungensfeld rührt von einem Projektil her.)

alter Leute erhoben. Eine selten gleichmäßige Zeichnung vom Hilus radiär ausstrahlender verstärkter Stränge zeigt Fig. 194, bei der autoptisch ebenfalls eine mäßige, nicht sehr hochgradige, aber im Vergleich zu einer normalen Lunge deutliche Verdichtung des peribronchialen Bindegewebes, keine eingelagerten Knötchen an dieser Stelle gefunden wurden. Außerdem waren







1. Vergrößerte Hilusdrüsen und paratracheale Drüse re. (Pfeile) (Sektion)

2. Vergrößerte Hilusdrüsen r. und mediastinale Drüse li. (Pfeile), (Sektion)



3. Tbc. Hilusdrüsen



4. Mediastinale Drüse re. (Pfeil)



5. Lymphangitis carcinomatosa  
Bronchuscarcinom (Sektion)  
Darker Schatten am H. Hilus, davon stiel-  
förmig ausgehende, z. T. parallel streifige  
Schattenstränge



6. Hiluskalkherde (Sektion)

eine chronische Lymphdrüsentuberkulose, besonders im Mediastinum, und ferner ganz vereinzelt in der Lunge verstreute Tuberkel vorhanden, so daß die tuberkulöse Natur der peribronchialen Induration wohl sicher ist. Dagegen habe ich bei inzipienter Tuberkulose, bei welcher autopsische Kontrollen naturgemäß viel seltener sind, aber doch noch vorliegen, nie eine peribronchiale Lymphstauung bzw. Lymphangitis gesehen, wie sie RIEDER und STÜTZ allein auf Grund von Röntgenbildern als feststehend annehmen. Bei der vorher auseinandergesetzten großen Schwierigkeit, die der Deutung derartiger Röntgenbefunde und ihrer Abgrenzung von der normalen Gefäßzeichnung entgegenstehen, kann ich den weitgehenden Schlüssen dieser Autoren solange nicht folgen, als bis ihre Behauptungen durch anatomische Beobachtungen gestützt werden. Es wird hierauf noch näher im Abschnitt über Tuberkulose eingegangen werden (vgl. S. 256). Hier habe ich Wert darauf gelegt, zunächst nur die feststehenden Tatsachen zu besprechen.

In ausgesprochenster Weise ist das gesamte Lymphgefäßsystem, sowohl Lymphdrüsen als Lymphgefäße, bei den Staukrankheiten der Lunge, den *Pneumonokoniosen* betroffen, indem der eingeatmete Staub nach Passage des Epithels vom Lymphapparat aufgenommen wird und hier zur Füllung bzw. Verstopfung, unter Umständen auch zu einer Entzündung und Schwellung der Lymphgefäße und Drüsen führt, an welche sich im weiteren Verlauf Bindegewebswucherungen und Vernarbungsvorgänge anschließen. Im Röntgenbilde entstehen an den Stellen der vergrößerten und indurierten Drüsen, die überall an den Teilungsstellen der Bronchialäste liegen und nach dem Hilus zu an Größe zunehmen, entsprechende Flecken, und gemäß den peribronchialen und perivaskulären Verdichtungen der Lymphgefäße hinweisen eine Verstärkung der verästelten Schattenstreifen. Als Ausdruck einer Induration der in den interalveolären Septen verlaufenden Lymphgefäße wird von STAUB eine netzförmige Zeichnung beschrieben, die mit dem bei karzinomatöser Infiltration vorher geschilderten Verhalten grundsätzlich gleichzusetzen sein dürfte. Auf die in fortgeschrittenen Stadien auftretenden und schließlich das Bild beherrschenden disseminierten Knötchen wird bei der gesonderten Besprechung der *Pneumonokoniosen* näher eingegangen werden (vgl. S. 237).

#### d. Lungenparenchym.

##### Emphysem.

Die Vermehrung des Luftgehaltes und Verminderung der Gewebsbestandteile beim Emphysem bedingt eine abnorme Helligkeit des Lungenfeldes im Röntgenbilde. Der Brustkorb ist meist erweitert, faßförmig; die Rippen sind horizontal gestellt, die Zwischenrippenräume erweitert. Häufig ist an den Rippenknorpeln ausgedehnte Verkalkung bemerkbar. Das Zwerchfell steht tief und führt bei der Atmung nur geringe Exkursionen aus, sein Bogen ist abgeflacht; der phrenikokostale Winkel ist beiderseits abnorm stumpf.

Von dem hellen Untergrunde hebt sich die Hilusgefäßzeichnung besonders deutlich ab, zum Teil infolge der Kontrastwirkung, zum Teil außerdem aber auch deshalb, weil die Verödung der Kapillaren zu einer Stagnation des Blutes in den Lungenarterien und oft auch zu einer Erweiterung derselben führt. Aus dem gleichen Grunde springt auch der Stammbogen der Pulmonalis am linken Herzgefäßrande abnorm stark vor.

Das Herz rückt auf dem gesunkenen Zwerchfell herab und beschreibt dabei eine Drehung mit der Spitze nach vorn. Sein Schattenbild erscheint also bei gerader Durchleuchtungsrichtung steil median gestellt und dadurch



1. Vergrößerte Hilusdrüsen und paratracheale Drüse re. (Pfeile) (Sektion)

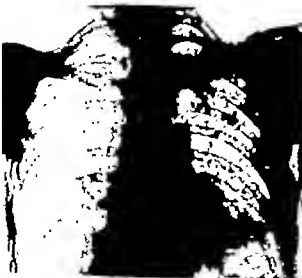
2. Vergrößerte Hilusdrüsen r. und mediastinale Drüse li. (Pfeile), (Sektion)



3. Tbc. Hilusdrüsen



4. Mediastinale Drüse re. (Pfeil)



5. Lymphangitis carcinomatosa li. bei Bronchuscarcinom (Sektion)

Derber Schatten am H. lißen, davon strahlenförmig ausgehende, z. T. parallel streifige Schattenstränge



6. Hilusalkherde (Sektion)



verkleinert. Hieraus darf aber nicht auf eine wirkliche Verkleinerung der Herzgröße geschlossen werden, die im Gegenteil infolge der Hypertrophie des rechten Ventrikels vermehrt ist. Die beim Altersemphysem oft gleichzeitig vorhandene Verlängerung der sklerotischen Aorta führt dagegen zu einer Querstellung des Herzens und wirkt somit der infolge der Lungenvergrößerung bestehenden Neigung zur Steilform entgegen.

Bei *vikariierendem* Emphysem tritt die Helligkeit des Lungenfeldes gegenüber den verdichteten Partien infolge der Kontraste besonders markant hervor.

Ein *bullöses Emphysem* mäßigen Grades pflegt sich innerhalb eines Lungengewebes von normalem oder vermehrtem Luftgehalt nicht abzuheben, da hier die Kontraste fehlen. Größere zusammenhängende Lufträume, die zuweilen, aber ziemlich selten durch ein bullöses Emphysem umschriebener Lungenpartien hervorgerufen werden, können dagegen besondere Aufhellungen des Lungenfeldes im Röntgenbilde verursachen.

Über *interstitielles* Lungenemphysem liegen bis jetzt meines Wissens keine Mitteilungen vor. In einem Falle von Bronchiolitis obliterans beobachtete ich ein von einem interstitiellen pulmonären ausgegangenes mediastinales Emphysem, das infolge der hochgradig vertieften dyspnoischen Atmung entstanden war. Auf dem Röntgenbilde zeigte sich entlang den Rändern des Mittelschattens je ein gut querfingerbreiter, bandförmiger, heller Streifen, der in starkem Gegensatz zu dem sonst durch zahlreiche Flecken allgemein verdunkelten Lungenfeld stand. Die Autopsie ergab, daß an diesen Stellen ein großblasiges Emphysem im lockeren Gewebe unter der Pleura mediastinalis bestand, das sich hier von den Lungenwurzeln her verbreitet hatte (vgl. S. 164 und Tafel X Fig. 8). Von dem geringeren interstitiellen Emphysem des Lungengewebes selbst war auf der Platte kein Ausdruck sichtbar.

### Atelektase.

Der Verlust des Luftgehaltes bedingt tiefe Veranschattung, bloße Herabsetzung desselben Trübung des Lungenfeldes in dem betroffenen Bezirk. Eine Differentialdiagnose gegenüber Infiltrationsprozessen, die dieselbe Wirkung hervorrufen, ist unmöglich. Atelektatische Veränderungen finden sich am häufigsten in kindlichen Lungen mit und ohne Verbindung mit bronchopneumonischen Herden, bloße Verminderung des Luftgehaltes besonders oberhalb pleuritischen Exsudate, bei Bronchustenose, bei Pneumonie nach der Lösung. Meist bereitet die Deutung der Schatten unter Berücksichtigung des klinischen Befundes keine Schwierigkeiten.

Differentialdiagnostische Bedeutung kann die homogene Trübung infolge Atelektase erlangen, wenn sie allein die Spitze betrifft, wodurch leicht ein Verdacht auf eine tuberkulöse Affektion erweckt wird. So war in einem derartigen Falle eine Trübung einer Spitze nach einer Oberlappenpneumonie aufgetreten, während eine vor derselben aufgenommene Platte in beiden Spitzen normale Verhältnisse gezeigt hatte. Physikalische oder sonstige klinische Krankheits Symptome bestanden nicht mehr. Es war hier also die Spitzentrübung auf postpneumonische, nach der Lösung zurückgebliebene Verminderung des Luftgehaltes zu beziehen, wie man sie nach der Pneumonie häufig antrifft. Daß bei pleuritischen Exsudaten fast stets auf der gleichen Seite eine Spitzentrübung vorhanden ist, muß besonders hervorgehoben werden, weil sie hier häufig zu der naheliegenden Annahme einer tuberkulösen Spitzenerkrankung Anlaß gibt. Dieser Schluß ist aber nur dann berechtigt, wenn einzelne Herdschatten innerhalb der Spitzentrübung sichtbar sind. Eine diffuse Trübung entsteht dagegen bei gleichseitigen pleuritischen Exsudaten fast regel-

mäßig lediglich infolge Verringerung des Luftgehaltes der mangelhaft ausgedehnten Lunge. Die Abnahme der Luftfüllung macht sich an der Lungenspitze wegen ihres geringeren Querschnittes und ihrer mangelhaften Lüftung in besonderer Weise und stärker bemerkbar als in den tieferen infraklavikularen Teilen. Erst noch weiter abwärts dicht oberhalb des Exsudats tritt wieder eine stärkere Trübung infolge Atelektase der komprimierten Lungenpartien auf.

Über Röntgenbilder von Lungenmißbildungen berichten CHILAUDITI sowie DÖBLIN und BIERNANT. In beiden Fällen wurde von den Autoren die mutmaßliche Diagnose auf fötale Agonesie bzw. Atrophie oder Atelektase einer Lunge gestellt. In dem Falle von CHILAUDITI bestand dabei eine Thoraxdeformität, nämlich Abflachung der erkrankten Thoraxhälfte, in dem von DÖBLIN und BIERNANT nicht. In beiden Fällen zeigte das Röntgenbild Verdunkelung der erkrankten Seite und Verziehung des Herzens in dieselbe hinein. In einem Fall schnitt das Lungenfeld gerade mit der Wirbelsäule ab, im anderen reichte die gesunde hyperplastische Lunge noch über die Wirbelsäule hinaus in das andere Lungenfeld hinüber.

*Lungenödem, Stauung und Infarkt* sind bei den Veränderungen des Gefäßsystems besprochen (vgl. S. 191 bis 195).

### Pneumonie.

Die röntgenologische Darstellung der Pneumonie ist zuerst in klassischer Weise von HOLZKNECHT, ferner von v. JAKSCH und ROTKY, RIEDER, STEYER, ARNEFBERGER erschöpfend behandelt. Die Verhältnisse des Initialstadiums sind besonders von LICHTHEIM und RIEDER, die der Lösungsvorgänge von DE LA CAMP und JÜRGENS eingehend geschildert worden, so daß das Kapitel der Pneumonie im wesentlichen als abgeschlossen gelten kann. Die praktische Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung erstreckt sich vorzugsweise auf diejenigen Fälle, in denen bei fehlendem physikalischem Befund eine sichere Diagnose sonst nicht gestellt werden kann. Ferner unterrichtet die Durchleuchtung in den Fällen mit verzögerter Lösung sehr gut über den Stand derselben. Dagegen ist eine Röntgenuntersuchung der klinisch klaren Fälle namentlich auf der Höhe der Erkrankung durchaus überflüssig und schwer zu verantworten, weil die Patienten hierdurch ganz unnötig der Gefahr einer Herzschwäche ausgesetzt werden.

Die Verminderung bzw. Aufhebung des Luftgehaltes sowie die Vermehrung des Blut- und Saftreichtums und das Auftreten eines Exsudats rufen eine Verschattung der betroffenen Teile des Lungenfeldes hervor. Sofern die pneumonische Infiltration sich auf einzelne Lappen erstreckt und mit der Lappengrenze scharf gegenüber normal lufthaltigem Lungengewebe abschneidet, ist die Ausdehnung und Form der Verschattung aus folgenden schematischen Zeichnungen ersichtlich (vgl. Fig. 196 und 197). Zugleich geht daraus der Einfluß der Röhrenstellung hervor, indem das Röntgenbild bei verschiedener Höhe des Röhrenstandes durch veränderte Projektion der schirmfernen Teile einem erheblichen Wechsel unterworfen ist. Eine scharfe, kontrastreiche Abgrenzung zwischen infiltriertem und lufthaltigem Gewebe kommt dort am deutlichsten zustande, wo die Lappengrenze in der Durchstrahlungsrichtung liegt. Dies ist auf der rechten Seite zwischen Ober- und Mittellappen der Fall, deren Grenze in Höhe der 4. Rippe fast horizontal in ganz schwach gekrümmtem Bogen verläuft. Oberhalb der Lappengrenze gehen alle Strahlen ein erhebliches Stück durch den Oberlappen, unterhalb durch den Mittellappen hindurch. Infolgedessen kommt es zu starken Summationswirkungen,

die einen großen Kontrast zwischen Ober- und Mittellappen bei Infiltration des einen von beiden hervorrufen. Das Röntgenbild der Oberlappenn-pneumonie zeigt bei mittlerem Röhrenstande und dorsoventralem Strahlengange eine Verschattung der oberen zwei Drittel des rechten Lungenfeldes, die nach unten mit einer horizontalen Linie scharf abschneidet (vgl. Fig. 196 und Tafel VIII Fig. 1). Die Infiltration des Mittellappens ruft eine ebenso scharf nach oben begrenzte Verschattung des unteren Drittels hervor, die nur eine geringfügige, aber bemerkenswerte dreieckige Aufhellung in dem lateralen Abschnitt dicht oberhalb des phrenikokostalen Winkels freiläßt. Diese Stelle entspricht dem hier nach der Seite und vorn übergreifenden Zipfel des Unterlappens (vgl. Fig. 195 und Tafel VIII Fig. 2).

Ganz anders ist es dagegen bei ausschließlicher Infiltration eines Unterlappens. Die Grenze zwischen Ober- und Unterlappen verläuft in schräger Richtung von hinten oben nach vorn unten. Bei horizontalem Strahlengange

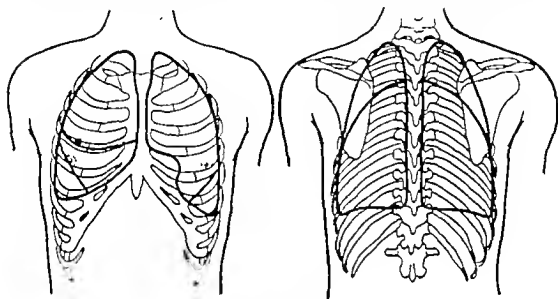


Fig. 196.

Lungenlappengrenzen nach CORNING.

Die Ober-Mittellappengrenze fällt mit der 4. re. Rippe zusammen.

werden dadurch von unten nach oben ansteigende, ganz allmählich an Ausdehnung abnehmende Querschnitte des Unterlappens getroffen. An der Spitze des Unterlappens hinten oben in Höhe des 3. Brustwirbeldorns ist der von den Röntgenstrahlen durchquerte Teil des Unterlappens nur ganz schmal. Dementsprechend zeigt das Röntgenbild eine ganz allmählich von unten nach oben an Intensität abnehmende Verschattung. Die Ausdehnung derselben ist bei dorsoventralem Strahlengange von der Höhe der Röhrenstellung infolge der veränderten Projektion sehr abhängig, bei ventrodorsaler Durchleuchtung viel weniger, da die obere Scheidelinie der Lappen an der hinteren Fläche der Lunge gelegen ist. Alles weitere ergibt sich aus den schematischen Zeichnungen von selbst.

Charakteristische Bilder der Lappenn-pneumonien entstehen ferner bei frontalem Strahlengange. Hier teilen einerseits der schräg von hinten oben nach vorn unten verlaufende Spalt zwischen Ober- und Unterlappen und andererseits im vorderen unteren Drittel der rechten Lunge der genau horizontal



mäßig lediglich infolge Verringerung des Luftgehaltes der mangelhaft ausgedehnten Lunge. Die Abnahme der Luftfüllung macht sich an der Lungenspitze wegen ihres geringeren Querschnittes und ihrer mangelhaften Lüftung in besonderer Weise und stärker bemerkbar als in den tieferen infraklavikularen Teilen. Erst noch weiter abwärts dicht oberhalb des Exsudats tritt wieder eine stärkere Trübung infolge Atelektase der komprimierten Lungenpartien auf.

Über Röntgenbilder von Lungenmißbildungen berichten CHILAUDITI sowie DÖBLIN und BIERNHAFT. In beiden Fällen wurde von den Autoren die mutmaßliche Diagnose auf fötale Agenesie bzw. Atrophie oder Atelektase einer Lunge gestellt. In dem Falle von CHILAUDITI bestand dabei eine Thoraxdeformität, nämlich Abflachung der erkrankten Thoraxhälfte, in dem von DÖBLIN und BIERNHAFT nicht. In beiden Fällen zeigte das Röntgenbild Verdunkelung der erkrankten Seite und Verziehung des Herzens in dieselbe hinein. In einem Fall schnitt das Lungenfeld gerade mit der Wirbelsäule ab, im anderen reichte die gesunde hyperplastische Lunge noch über die Wirbelsäule hinaus in das andere Lungenfeld hinüber.

*Lungenödem, Stauung und Infarkt* sind bei den Veränderungen des Gefäßsystems besprochen (vgl. S. 101 bis 106).

### Pneumonie.

Die röntgenologische Darstellung der Pneumonie ist zuerst in klassischer Weise von HOLZNECHT, ferner von v. JAKSON und ROTKY, RIEDER, STEYER, ARNSPERGER erschöpfend behandelt. Die Verhältnisse des Initialstadiums sind besonders von LICHTHEIM und RIEDER, die der Lösungsvorgänge von DE LA CAMP und JÜRGENS eingehend geschildert worden, so daß das Kapitel der Pneumonie im wesentlichen als abgeschlossen gelten kann. Die praktische Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung erstreckt sich vorzugsweise auf diejenigen Fälle, in denen bei fehlendem physikalischem Befund eine sichere Diagnose sonst nicht gestellt werden kann. Ferner unterrichtet die Durchleuchtung in den Fällen mit verzögerter Lösung sehr gut über den Stand derselben. Dagegen ist eine Röntgenuntersuchung der klinisch klaren Fälle namentlich auf der Höhe der Erkrankung durchaus überflüssig und schwer zu verantworten, weil die Patienten hierdurch ganz unnötig der Gefahr einer Herzschwäche ausgesetzt werden.

Die Verminderung bzw. Aufhebung des Luftgehaltes sowie die Vermehrung des Blut- und Salzreichtums und das Auftreten eines Exsudats rufen eine Verschattung der betroffenen Teile des Lungenfeldes hervor. Sofern die pneumonische Infiltration sich auf einzelne Lappen erstreckt und mit der Lappengrenze scharf gegenüber normal lufthaltigem Lungengewebe abschneidet, ist die Ausdehnung und Form der Verschattung aus folgenden schematischen Zeichnungen ersichtlich (vgl. Fig. 186 und 187). Zugleich geht daraus der Einfluß der Röhrenstellung hervor, indem das Röntgenbild bei verschiedener Höhe des Röhrenstandes durch veränderte Projektion der schirmfernen Teile einem erheblichen Wechsel unterworfen ist. Eine scharfe, kontrastreiche Abgrenzung zwischen infiltriertem und lufthaltigem Gewebe kommt dort am deutlichsten zustande, wo die Lappengrenze in der Durchstrahlungsrichtung liegt. Dies ist auf der rechten Seite zwischen Ober- und Mittellappen der Fall, deren Grenze in Höhe der 4. Rippe fast horizontal in ganz schwach gekrümmtem Bogen verläuft. Oberhalb der Lappengrenze gehen alle Strahlen ein erhebliches Stück durch den Oberlappen, unterhalb durch den Mittellappen hindurch. Infolgedessen kommt es zu starken Summationswirkungen,

die einen großen Kontrast zwischen Ober- und Mittellappen bei Infiltration des einen von beiden hervorrufen. Das Röntgenbild der Oberlappenpneumonie zeigt bei mittlerem Röhrenstande und dorsoventralem Strahlengange eine Verschattung der oberen zwei Drittel des rechten Lungenfeldes, die nach unten mit einer horizontalen Linie scharf abschneidet (vgl. Fig. 196 und Tafel VIII Fig. 1). Die Infiltration des Mittellappens ruft eine ebenso scharf nach oben begrenzte Verschattung des unteren Drittels hervor, die nur eine geringfügige, aber bemerkenswerte dreieckige Aufhellung in dem lateralen Abschnitt dicht oberhalb des phrenikokostalen Winkels freiläßt. Diese Stelle entspricht dem hier nach der Seite und vorn übergreifenden Zipfel des Unterlappens (vgl. Fig. 195 und Tafel VIII Fig. 2).

Ganz anders ist es dagegen bei ausschließlicher Infiltration eines Unterlappens. Die Grenze zwischen Ober- und Unterlappen verläuft in schräger Richtung von hinten oben nach vorn unten. Bei horizontalem Strahlengange

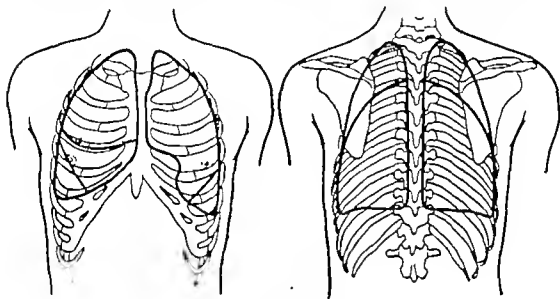


Fig. 196.

Lungenlappengrenzen nach CORNING.

Die Ober-Mittellappengrenze fällt mit der 4. re. Rippe zusammen.

werden dadurch von unten nach oben ansteigende, ganz allmählich an Ausdehnung abnehmende Querschnitte des Unterlappens getroffen. An der Spitze des Unterlappens hinten oben in Höhe des 3. Brustwirbeldorns ist der von den Röntgenstrahlen durchquerte Teil des Unterlappens nur ganz schmal. Dementsprechend zeigt das Röntgenbild eine ganz allmählich von unten nach oben an Intensität abnehmende Verschattung. Die Ausdehnung derselben ist bei dorsoventralem Strahlengange von der Höhe der Röhrenstellung infolge der veränderten Projektion sehr abhängig, bei ventrodorsaler Durchleuchtung viel weniger, da die obere Scheidelinie der Lappen an der hinteren Fläche der Lunge gelegen ist. Alles weitere ergibt sich aus den schematischen Zeichnungen von selbst.

Charakteristische Bilder der Lappenpneumonien entstehen ferner bei frontalem Strahlengange. Hier teilen einerseits der schräg von hinten oben nach vorn unten verlaufende Spalt zwischen Ober- und Unterlappen und andererseits im vorderen unteren Drittel der rechten Lunge der genau horizontal

wärts sich verbreiternde, vielfach ausgesprochen dreieckige Verschattung (*triangle pneumonique* der Franzosen) sich vom Hilus dicht oberhalb der Ober-Mittellappengrenze in Höhe der 4. Rippe nach der Thoraxwand zu erstreckte (vgl. Fig. 198). Das übrige Lungenfeld war entweder hell oder es breitete sich ein zarter Schleier im übrigen Teil des rechten Oberlappens aus. Ich fand aber auch schon ausgedehnte Verschattungen der Oberlappen, wenn physikalisch noch kein sicherer Befund, selbst nach Kenntnis des Röntgenbildes, zu erheben war.

Die Ausbreitung vom Hilus her ist im folgenden, autoptisch kontrollierten Falle sehr deutlich kenntlich: Durch physikalische Untersuchungen stellte ich



Fig. 199.

Beginnende Pneumonie in den unteren Teilen des re. Oberlappens.

im rechten Oberlappen eine massive Dämpfung, im übrigen keinerlei Veränderungen an der Lunge fest. Das nach dem wenige Stunden später erfolgten Tode aufgenommene Röntgenbild zeigte totale homogene intensive Verschattung im Bereiche des rechten Oberlappens und außerdem in den linken mittleren Lungenpartien einen faustgroßen, allseitig von hellem Felde umgebenen Schatten. Bei der Autopsie wurde eine totale graue Hepatisation des rechten Oberlappens und links ein dem Röntgenbilde entsprechender, zentral gelegener, etwa faustgroßer Infiltrationsherd im Stadium der roten Hepatisation gefunden. Dieser war der klinischen Untersuchung völlig entgangen.

Nach der Lösung bleibt oft noch mehrere Wochen nach der Entfieberung und nach völligem Schwinden aller klinischen Symptome eine schleierartige, diffuse Trübung der vorher betroffenen Partien zurück, innerhalb deren eine auffällige Verstärkung der normalen Strangzeichnung und der Hilusschatten erkennbar ist (vgl. Tafel VIII Fig. 5). Die gesamten Veränderungen pflegen sich erst sehr allmählich im Laufe von Wochen oder gar Monaten zurückzubilden.

Bei der Deutung dieser auffällig verstärkten Streifenzeichnung liegt es nahe, zunächst an eine Erweiterung und abnorme Füllung der Lymphgefäße zu denken. Indes findet man anatomisch eine makroskopisch sichtbare Erweiterung der Lymphgefäße doch nur in Ausnahmefällen, bei denen besondere Verhältnisse vorliegen, häufiger nur bei der interstitiellen Grippepneumonie. Die regelmäßige Verbreiterung der Schattenstränge nach der Lösung von Lungenentzündungen kann also kaum allgemein auf die Lymphgefäße bezogen werden. Ich habe daher hauptsächlich an eine Hyperämie der Blutgefäße gedacht. Diese Vorstellung stößt freilich darin auf gewisse Schwierigkeiten, daß die Strangzeichnung noch wochenlang im fieberfreien Stadium anhält. Vielleicht ist die Erklärung im Sinne der folgenden Beobachtung zu suchen, die ich autoptisch bei einer Lunge nach Rückgang eines Pleuraexsudats anstellte, nach wulchem ebenfalls eine verstärkte Streifenzeichnung im Röntgenbilde ziemlich regelmäßig angetroffen wird. Makroskopisch zeigte die Lunge außer einer leichten Verminderung des Luftgehalts keine Veränderungen, dagegen fand ich auf mikroskopischen Schnitten durch die Umgebung des Lungenhilus, in der das Röntgenbild stark verbreiterte Schattenstreifen aufwies, daß um die Bronchien und Gefäße herum die Lungenbläschen noch mit Alveolarepithelien und einigen Leukozyten gefüllt waren, während die entfernteren Partien vollständig lufthaltig waren. Es ist zu bedenken, daß die Dehnbarkeit des Lungenparenchyms in den verschiedenen Abschnitten recht verschieden und in dichter Nachbarschaft festerer Stützorgane, namentlich von Bronchien und Gefäßen, am geringsten ist. So kann erklärt werden, daß um diese verhältnismäßig festen Gebilde herum sich noch lange mantelförmige Scheiden von verdichteten Alveolen erhalten, nachdem die übrige Lunge sich schon lange entfaltet hat. Auch ist die Beobachtung dem Verständnis nahe gerückt, daß gerade hierbei oft auffällig breite Ringschatten als Querschnittsbilder orthoröntgenograder Bronchien angetroffen werden, ohne daß an den Bronchialwandungen selbst eine Verdickung anatomisch nachweisbar ist. Diesen Erklärungsversuch stelle ich aber vorläufig noch nicht als allgemeingültig hin, da die Frage noch weiterer Untersuchungen bedarf.

Von Komplikationen der Pneumonie sind besonders Exsudat-, Gangrän-, Abszeßbildung und Übergang in Kavernifikation zu erwähnen.

Das Hinzutreten eines Exsudats zu einer Oberlappenpneumonie ist durch Auftreten einer Verschattung in den unteren Partien des Lungenfeldes leicht erkennbar. Auch bei Unterlappenpneumonien behauptet RERKE ein komplizierendes Exsudat durch größere Schattentiefe und Aufhebung der vorher noch sichtbaren Zwerchfellbewegung meist erkennen zu können. Mir selbst erscheint eine sichere Entscheidung in solchen Fällen sehr schwierig oder unmöglich.

Die röntgenologische Darstellung von Gangrän und Abszeß wird in den folgenden Abschnitten behandelt.

Bei Übergang in Kavernifikation bildet sich anstatt zunehmender Aufhellung der betreffenden Lungenteile eine eher an Tiefe wachsende Verschattung aus. In der Folge entwickeln sich die Zeichen einer Thoraxschrumpfung:

Einengung der Interkostalräume, Verziehung des Herzens und Mediastinum nach der kranken Seite, Hochziehung des Zwerchfells.

Fig. 4 auf Tafel VIII zeigt das Bild einer Kavernifikation des rechten Oberlappens, das sich während einer mehrmonatigen Beobachtung in keiner Weise änderte. Es läßt außerdem deutlich die im Inspirium auffällig starke Bogenteilung der rechten Zwerchfellhälfte erkennen, welche bei mangelhafter Entfaltung der Lunge oft angetroffen wird (vgl. S. 814).

### Bronchopneumonie.

Die Bronchopneumonie hat unter kräftigen Erwachsenen nur bei der Influenza eine größere Verbreitung. Sonst spielt sie bei Kindern eine viel wichtigere Rolle und schließt sich hier häufig sowohl an eine gewöhnliche Bronchitis, als besonders an Infektionskrankheiten: Keuchhusten, Masern, Diphtherie usw. an. Bei den unruhigen, schnell atmonden und oft schreienden Kindern sind Momentaufnahmen ein unbedingtes Erfordernis.

Die oft in unregelmäßiger Weise über die Lungen verteilten Infiltrationsherde verschiedenster Größe rufen entsprechende fleckige Schatten von meist ziemlich unscharfer Begrenzung im Röntgenbilde hervor, die ins helle Lungenfeld eingesprengt sind. Von großem Einfluß auf die Darstellung der Herde ist der Umstand, ob sie in schirmnahen oder schirmfernen Teilen der Lunge gelegen sind. Durch größeren Abstand vom Schirm bzw. der Platte wird der Ausdruck der Herde im Röntgenbilde sehr beeinträchtigt oder kommt überhaupt nicht zustande. Bei stärkerem Konfluieren der einzelnen Infiltrationsherde nimmt natürlich ihre schattengebende Wirkung zu und es entstehen zusammenhängende, von lichtereren Stellen und dichteren Flecken unterbrochene Verschattungen.

Besonders bei Kinderbronchopneumonien wird häufig ein immer in derselben Weise wiederkehrendes, fast als typisch zu bezeichnendes Bild beobachtet, das in einer gleichmäßigen Verschattung der unteren Partien des rechten Oberlappens besteht, die in Höhe der vorderen 4. Rippe mit scharfem horizontalem Rande abschneidet, während die Abgrenzung nach oben weniger scharf differenziert ist. Außerdem sind häufig noch hier und da verstreute Schattenherde im Lungenfelde erkennbar. Das Bild ist wohl so zu erklären, daß die Lappengrenze der Ausdehnung der bronchopneumonischen Prozesse ein gewisses Hindernis entgegengesetzt, vor dem sie sich in besonderer Zahl ansammeln, und daß gerade vor der horizontal verlaufenden Obermittellappengrenze viele Herde von verschiedener Tiefenlage in derselben Durchleuchtungsrichtung liegen, wobei erhebliche Summationseffekte zustande kommen.

Sowohl bei den kruppösen als bei den Bronchopneumonien ist oft eine Verstärkung der Hilusschatten zu beobachten, deren allmähliche Rückbildung nach dem Abklingen der Lungenprozesse ich in mehreren Fällen verfolgen konnte. Als Ursache dieser Verbreiterung und Vertiefung der Hilusschatten ist neben einer Hyperämie wohl vielfach eine entzündliche Schwellung und Vergrößerung der Hiluslymphdrüsen anzunehmen, von der ich mich auch autoptisch in mehreren Fällen überzeugen konnte.

In anderen Fällen bilden bronchopneumonische Infiltrationsherde im Lungengewebe selbst, die in der Umgebung der Hili gelegen sind, das anatomische Substrat von Schatten in der Hilusgegend, die bisweilen, aber durchaus nicht immer, von den eigentlichen Hilusschatten zu trennen sind. Gerade um der verbreiteten Auffassung zu begegnen, die in jedem Flecken in der Hilusgegend stets nur den Ausdruck von Lymphdrüsen sieht, führe ich aus mehrfachen gleichartigen autoptischen Beobachtungen folgendes Protokoll an:



1. Oberlappenpneumonie (Sektion)

2. Mittellappenpneumonie



3. Begleitende Pneumonie im r. Oberlappen



4. Carnifikation im r. Oberlappen  
Begleitung der r. Zwerchfellhälfte



5. Residuen einer ll. Pneumonie  
Vom Hlbus ausgehend Schrumpfstreifen,  
später Rückbildung derselben. Keine Totl.



6. Gangraen rechts  
Begleitung der r. Zwerchfellhälfte

Einengung der Interkostalräume, Verziehung des Herzens und Mediastinum nach der kranken Seite, Hochziehung des Zwerchfells.

Fig. 4 auf Tafel VIII zeigt das Bild einer Karnifikation des rechten Oberlappens, das sich während einer mehrmonatigen Beobachtung in keiner Weise änderte. Es läßt außerdem deutlich die im Inspirium auffällig starke Bogenteilung der rechten Zwerchfellhälfte erkennen, welche bei mangelhafter Entfaltung der Lunge oft angetroffen wird (vgl. S. 814).

### Bronchopneumonie.

Die Bronchopneumonie hat unter kräftigen Erwachsenen nur bei der Influenza eine größere Verbreitung. Sonst spielt sie bei Kindern eine viel wichtigere Rolle und schließt sich hier häufig sowohl an eine gewöhnliche Bronchitis, als besonders an Infektionskrankheiten: Keuchhusten, Masern, Diphtherie usw. an. Bei den unruhigen, schnell atmenden und oft schreienden Kindern sind Momentaufnahmen ein unbedingtes Erfordernis.

Die oft in unregelmäßiger Weise über die Lungen verteilten Infiltrationsherde verschiedenster Größe rufen entsprechend fleckige Schatten von meist ziemlich unscharfer Begrenzung im Röntgenbilde hervor, die ins helle Lungenfeld eingesprongt sind. Von großem Einfluß auf die Darstellung der Herde ist der Umstand, ob sie in schirmnahen oder schirmfernen Teilen der Lunge gelegen sind. Durch größeren Abstand vom Schirm bzw. der Platte wird der Ausdruck der Herde im Röntgenbilde sehr herabgemindert oder kommt überhaupt nicht zustande. Bei stärkerem Konfluieren der einzelnen Infiltrationsherde nimmt natürlich ihre schattengebende Wirkung zu und es entstehen zusammenhängende, von lichtereren Stellen und dichteren Flecken unterbrochene Verschattungen.

Besonders bei Kinderbronchopneumonien wird häufig ein immer in derselben Weise wiederkehrendes, fast als typisch zu bezeichnendes Bild beobachtet, das in einer gleichmäßigen Verschattung der unteren Partien des rechten Oberlappens besteht, die in Höhe der vorderen 4. Rippe mit scharfem horizontalem Rande abschneidet, während die Abgrenzung nach oben weniger scharf differenziert ist. Außerdem sind häufig noch hier und da verstreute Schattenherde im Lungenfeld erkennbar. Das Bild ist wohl so zu erklären, daß die Lappengrenze der Ausdehnung der bronchopneumonischen Prozesse ein gewisses Hindernis entgegensetzt, vor dem sie sich in besonderer Zahl ansammeln, und daß gerade vor der horizontal verlaufenden Obermittellappengrenze viele Herde von verschiedener Tiefenlage in derselben Durchleuchtungsrichtung liegen, wobei erhebliche Summationseffekte zustande kommen.

Sowohl bei den kruppösen als bei den Bronchopneumonien ist oft eine Verstärkung der Hilusschatten zu beobachten, deren allmähliche Rückbildung nach dem Abklingen der Lungenprozesse sich in mehreren Fällen verfolgen konnte. Als Ursache dieser Vergrößerung und Vertiefung der Hilusschatten ist neben einer Hyperämie wohl vielfach eine entzündliche Schwellung und Vergrößerung der Hiluslymphdrüsen anzunehmen, von der ich mich auch autoptisch in mehreren Fällen überzeugen konnte.

In anderen Fällen bilden bronchopneumonische Infiltrationsherde im Lungengewebe selbst, die in der Umgebung der Hili gelegen sind, das anatomische Substrat von Schatten in der Hilusgegend, die bisweilen, aber durchaus nicht immer, von den eigentlichen Hilusschatten zu trennen sind. Gerade um der verbreiteten Auffassung zu begegnen, die in jedem Flecken in der Hilusgegend stets nur den Ausdruck von Lymphdrüsen sieht, führe ich aus mehrfachen gleichartigen autoptischen Beobachtungen folgendes Protokoll an:

8 Monate altes Kind, Bronchitis, Enteritis. Röntgenbefund: 1.—3. Interkostalraum rechts wolkig getrübt. Am rechten Hilus mehrere erbsengroße, einzelne, von dem übrigen Hilusschatten sich deutlich abhebende, aber nicht sehr intensive Flecken.

Autopsiebefund: In der rechten Spitze zusammenhängende, derb infiltrierte Partien. Einige erbsengroße gleichartige Herdchen dicht neben dem rechten Hilus, an welchem außerdem nur wenige kleine, etwa linsengroße, nicht besonders veränderte Drüsen liegen. Diese sind wegen ihrer Kleinheit und Weichheit wohl kaum für die markanten Flecken verantwortlich zu machen und diese vielmehr auf die infiltrierte Lungenherde in der Hilusgegend zu beziehen.

Eine Unterscheidung von Bronchopneumonien nicht spezifischer Natur und entsprechenden tuberkulösen Veränderungen ist allein auf Grund des Röntgenbildes meist nicht sicher zu treffen. Zwar sind gewöhnlich die fleckigen Schatten der bronchopneumonischen Herde weicher, weniger scharf begrenzt und fließen oft noch mehr zusammen als bei der Tuberkulose; es kommen aber bei beiden Erkrankungen ganz gleichartige Bilder vor. Bei der Tuberkulose sind neben den infiltrativen Prozessen meist noch wenigstens an einigen Stellen scharfer gezeichnete Knötchen erkennbar. Ähnliche Flecken, wenn auch selten in ganz so scharfer Begrenzung, können aber auch durch kleinere bronchiolitische Herdchen nicht tuberkulöser Natur hervorgerufen werden (vgl. Tafel X Fig. 1). Die zusammenhängenden Verschattungen, die besonders häufig in Dreiecksform mit unterer scharfer horizontaler Grenze im unteren Teil des rechten Oberlappens angetroffen werden, können sowohl durch pneumonische und bronchopneumonische Infiltrationen als genau in gleicher Weise durch tuberkulöse Verkäsung hervorgerufen werden (vgl. Tafel VIII Fig. 3 und Tafel IX Fig. 4).

Auch ist an das durchaus nicht seltene Vorkommen unspezifischer bronchopneumonischer Prozesse bei tuberkulösen Lymphdrüsen zu denken, die bei ausgedehnter Verkäsung unter Umständen an ihrer größeren Schattentiefe und besonders scharfen Abgrenzung erkannt werden können. Es sei auf die bei Schilderung der Hilustuberkulose mitzuteilende Beobachtung (S. 263) hingewiesen.

Unter den Bronchopneumonien ist endlich noch die Gruppe der *Aspirations- und hypostatischen Pneumonien* zu erwähnen, die besonders in den unteren Lungenabschnitten diffuse Verschattungen und wolkige Trübungen meist ohne scharfe Abgrenzung hervorrufen.

Eine besondere Besprechung erfordern die bei *Grippe* auftretenden Bronchopneumonien, die entsprechend ihrem wechselvollen anatomischen Verhalten auch einen verschiedenen Ausdruck im Röntgenbilde finden. Zum Teil handelt es sich auch hierbei um mehr oder weniger konfluierende Infiltrationsherde, die unregelmäßige flockige Schatten von meist unscharfer Begrenzung oft innerhalb einer allgemeinen, aber von lichteren Stellen unterbrochenen Trübung der Lungenfelder verursachen, entsprechend den bei den kindlichen Bronchopneumonien geschilderten Verhältnissen. Bei den seltigen, mit starker Hyperämie einhergehenden und große Lungenabschnitte schnell ergreifenden hässartigen Pneumonien, die meist auf einer Streptokokkenmischinfektion beruhen, zeigt das Röntgenbild ausgedehnte, gewöhnlich gegen die Umgebung nicht scharf abgesetzte Verschattungen. Die oft in Eiterung übergehenden Infiltrationsherde rufen dann, wenn sie sich gegenüber lufthaltigem Gewebe der Umgebung abgrenzen, einzelne, scharfer umschriebene Flecken hervor, bleiben aber häufiger innerhalb einer allgemeinen Verschattung unkenntlich, wenn sie allseitig von Infiltrationen der Nachbarschaft umgeben werden. LIEBMAN und SCHINZ beschreiben außerdem zentral bronchopneumonische Formen, in denen in der Hilusgegend eine dichte, peripherwärts baumförmig





getroffen werden, so liegt es nahe, das anatomische Substrat der maschenförmigen Zeichnung in diesen interstitiellen lymphangitischen Veränderungen zu suchen. Antoptische Kontrollen an vorher geröntgten Fällen stehen mir hierbei allerdings nicht zur Verfügung. Es ist auch der S. 231 bei der Lösung der kruppösen Pneumonien erörterte Erklärungsversuch in Betracht zu ziehen. Eine Verstärkung der Hilusschatten im Röntgenbilde hat die Influenza bronchopneumonie mit anderen Lungen infiltrationen gemeinsam, bei denen sie bereits erwähnt wurde; bei der Influenza ist sie oft besonders stark ausgeprägt.

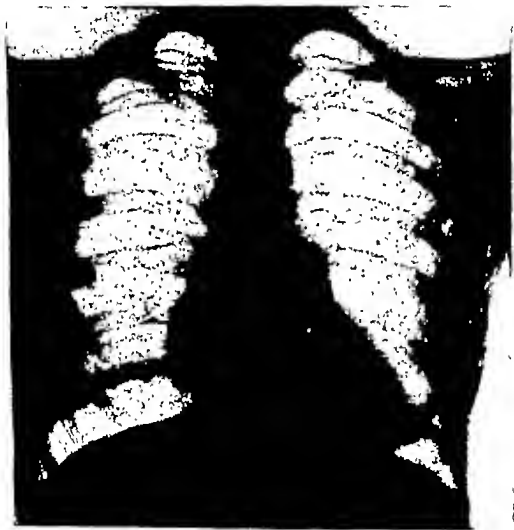


Fig. 201.

Derselbe Fall wie in Fig. 200. 6 Wochen später.

Die Maschenzeichnung im re. Lungensfelde ist beträchtlich vermindert, aber noch nicht völlig aufgehoben.

Endlich sei auf das häufige Vorkommen einer sekundären Entstehung bzw. Ausbreitung einer Tuberkulose nach Grippe hingewiesen, wobei es sich wohl in vielen Fällen nicht um eine neue Infektion, sondern um eine Aktivierung eines vorher schon latent vorhandenen Prozesses handelt. LIEDMANN und SCHNITZ haben aber über Beobachtungen berichtet, in denen sich bei vorher ganz gesunden, erblich nicht belasteten Menschen an die Grippepneumonie eine bösartig verlaufende Tuberkulose anschloß. Diese trat in Form käsiger broncho-pneumonischer Herde auf, die zu raschem Zerfall neigten

sich verästelte Verschattung mit eingeprengten Flecken vorhanden ist, ferner einen pseudolebären Typus, welcher ganz den gleichmäßigen, auf bestimmte Lappen beschränkten Verschattungen der kruppösen Pneumonie gleicht, aber meist noch fleckige Schatten in anderen Lungenpartien erkennen läßt, und die später zu schildernden nillären Bronchopneumonien (vgl. Seite 236); diese sahen sie aber nie in reiner Form, sondern stets daneben noch weitere Infiltrate von einer der vorher beschriebenen Arten.

Unverhältnismäßig häufig ist mir bei Grippepneumonien eine sehr lange sich hinstreckende verzögerte Lösung aufgefallen, die noch nach Wochen und

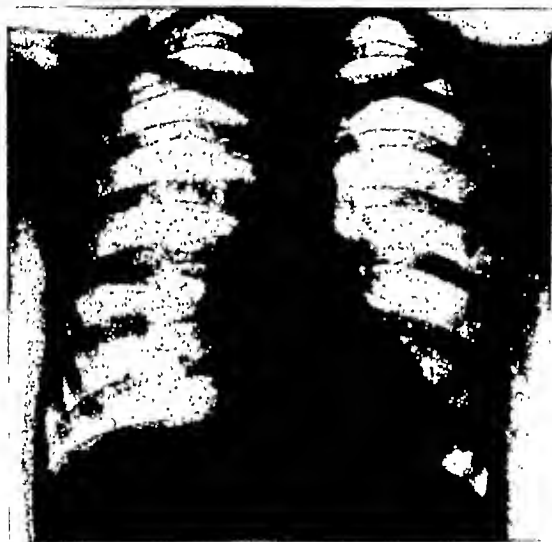


Fig. 200.

Maschenförmige Schattenstreifenzeichnung im re. Lungenfelde nach Lösung einer rechtsseitigen Grippepneumonie.

selbst Monaten auch nach Rückgang der sonstigen physikalischen Erscheinungen eine ausgedehnte Verschattung oder wenigstens schleierförmige Trübung des Röntgenbildes erkennen ließ. In einigen Fällen traf ich nach der Lösung eigenartige maschenförmige Schattenzeichnungen an, zwischen denen Aufhellungen eingelagert waren (vgl. Fig. 200). Da gerade bei der Grippepneumonie häufig bei der Sektion erweiterte, mit Eiter bzw. eitrigen Exsudat gefüllte Lymphspalten und -gefäße im interstitiellen Gewebe ähnlich, wenn auch in nicht so ausgesprochener Weise, wie bei der Lungenseuche der Rinder an-

Das Bild erinnert sehr an das der Miliartuberkulose; nur waren hier die Fleckchen noch schärfer und etwas intensiver ausgeprägt, als dies bei der Miliartuberkulose der Fall zu sein pflegt. Um ein allgemeingültiges Bild von der Siderosis und anderen Staubkrankheiten zu geben, müssen wohl noch weitere Erfahrungen gesammelt werden.

Sehr erschwert wird die Beurteilung noch dadurch, daß zu den Staubkrankheiten sehr häufig sekundär tuberkulöse Veränderungen hinzutreten. Die Entscheidung kann dann allein auf Grund des klinischen Gesamtbildes, insbesondere des Befundes von Tuberkelbazillen usw. getroffen werden.



Fig. 203. Lungengangrän bei Diabetes mit großer Höhle im H. Oberlappen. Ll. oben bei Pfl. horizontaler Flüssigkeitsspiegel, darüber Aufhellung (Luft).

### Gangrän. Abszeß.

Die *Lungengangrän* bildet wie jede Infiltration des Lungengewebes dichte, zusammenhängende Verschattungen. Im Gegensatz zur kruppösen Pneumonie ist zu erwähnen, daß Gangränherde selten einen ganzen Lappen, meist nur Teile davon ergreifen und gewöhnlich randliche, gegen die Umgebung nicht ganz scharf begrenzte Verschattungen hervorrufen (vgl. Tafel VIII Fig. 6 und Tafel XII Fig. 2). Selbst wenn es durch Einschmelzung zur zentralen Höhlenbildung kommt, sind Aufhellungen innerhalb der durch die Infiltration der Umgebung hervorgerufenen Verschattung nicht häufig festzustellen. Nur in wenigen Fällen sah ich eine zentrale Aufhellung und einen horizontalen Flüssigkeitsspiegel und fand an der betreffenden Stelle bei der Autopsie eine meist mehrkammerige Höhle mit unregelmäßig buchtigen Wandungen oder auch daneben noch andere Hohlräume, die dem röntgenologischen Nachweis entgangen waren (vgl. Fig. 203). Häufiger als eine ausgesprochene Aufhellung weist allein eine horizontal verlaufende Schattenlinie, die mitunter am besten bei schräger Betrachtung der Platte erkannt wird, auf Flüssigkeitsansammlung in einem Hohlraum hin. RANKENTHÜNER fand in der Mehrzahl seiner Fälle im Röntgenbilde sichtbare Zeichen von Höhlenbildung im Bereich der Verschattung.

an Gestalt, Größe und Begrenzung, oft etwas zackig, wie dies zuerst DIETLEN hervorgehoben hat und ich als Regel bestätigen kann (vgl. Fig. 202). Ich habe aber auch Fälle von Steinhauerlungen gesehen, in denen diese unterscheidenden Merkmale nicht ausgeprägt waren und mir allein auf Grund des Röntgenbildes die Differentialdiagnose gegenüber der disseminierten Tuberkulose kaum möglich erschien. Neben diesen Flecken sind gewöhnlich auch die vorher schon beschriebenen derben Lymphdrüsenschatten am Hilus und davon aus-



Fig. 202. Steinhauerlunge.

Klinisch nur geringfügige diffuse Bronchitis, sonst normaler Lungenbefund.

strahlende Schattenstränge zu sehen. In manchen Fällen be herrschen die dichten Schatten in der Hilusgegend und in den benachbarten Lungenabschnitten ganz das Bild und können dann sogar nach JÄNSCH große Ähnlichkeit mit dem Röntgenbilde von Tumoren zeigen. In andern Fällen, die ich selbst sah, traten dagegen die Veränderungen am Hilus gegenüber den im Lungfeld verstreuten Flecken in den Hintergrund.

Ein sehr charakteristischer Fall von *Siderosis* bei einem Schlosser, der jahrelang Eisenteile geschliffen hatte, ist von WEIL beschrieben. Hier waren beide Lungenfelder im Röntgenbilde ganz von feinen, sehr scharf begrenzten intensiven Fleckchen übersät; Veränderungen an den Lungenwurzeln fehlten.

Das Bild erinnert sehr an das der Miliartuberkulose; nur waren hier die Flecken noch schärfer und etwas intensiver ausgeprägt, als dies bei der Miliartuberkulose der Fall zu sein pflegt. Um ein allgemeingültiges Bild von der Siderosis und anderen Staukrankheiten zu geben, müssen wohl noch weitere Erfahrungen gesammelt werden.

Sehr erschwert wird die Beurteilung noch dadurch, daß zu den Staubkrankheiten sehr häufig sekundär tuberkulöse Veränderungen hinzutreten. Die Entscheidung kann dann allein auf Grund des klinischen Gesamtbildes, insbesondere des Befundes von Tuberkelbazillen usw. getroffen werden.



Fig. 203. Lungengangrän bei Diabetes mit großer Höhle im R. Oberlappen.  
 LI. oben bei Fl. horizontaler Flüssigkeitsspiegel, darüber Aufhellung (Luft).

### Gangrän. Abszeß.

Die *Lungengangrän* bildet wie jede Infiltration des Lungengewebes dichte, zusammenhängende Verschattungen. Im Gegensatz zur kruppösen Pneumonie ist zu erwähnen, daß Gangränherde selten einen ganzen Lappen, meist nur Teile davon ergreifen und gewöhnlich rundliche, gegen die Umgebung nicht ganz scharf begrenzte Verschattungen hervorrufen (vgl. Tafel VIII Fig. 6 und Tafel XII Fig. 2). Selbst wenn es durch Einschmelzung zur zentralen Höhlenbildung kommt, sind Aufhellungen innerhalb der durch die Infiltration der Umgebung hervorgerufenen Verschattung nicht häufig festzustellen. Nur in wenigen Fällen sah ich eine zentrale Aufhellung und einen horizontalen Flüssigkeitsspiegel und fand an der betreffenden Stelle bei der Autopsie eine meist mehrkammerige Höhle mit unregelmäßig buchtigen Wandungen oder auch daneben noch andere Hohlräume, die dem röntgenologischen Nachweis entgangen waren (vgl. Fig. 203). Häufiger als eine ausgesprochene Aufhellung weist allein eine horizontal verlaufende Schattenlinie, die mitunter am besten bei schräger Betrachtung der Platte erkannt wird, auf Flüssigkeitsansammlung in einem Hohlraum hin. RAHNENFÜHRER fand in der Mehrzahl seiner Fälle im Röntgenbilde sichtbare Zeichen von Höhlenbildung im Bereich der Verschattung.

*Lungenabszesse* finden bisweilen dann, wenn sie sich metapneumonisch innerhalb einer größeren Infiltration entwickeln, innerhalb der allgemeinen Verschattung keinen besonderen charakteristischen Ausdruck im Röntgenbilde. Meist treten sie aber entweder im weiteren Verlaufe, wenn nach Durchbruch in den Bronchus Luft in die Höhle eindringt, oder von vorn herein, besonders bei metastatischer Entstehung, in scharf umschriebener Form hervor. Sie zeigen je nach der Beschaffenheit des Inhalts ein verschiedenes Aussehen. Wenn sie keine Luft enthalten, bilden sie sich als solide Schattenflecken von gewöhnlich ausgeprägt rundlicher Form ab. Als Substrat eines rundlichen Schattens neben dem rechten Hilus wurde in einem Falle bei der Autopsie eine gegen die Umgebung scharf abgesetzte bühnereigroße, von zahlreichen konfluierenden Abszessen durchsetzte Infiltration gefunden. Diese Form, welche dem Beginn der Abszeßbildung entspricht, wird verhältnis-

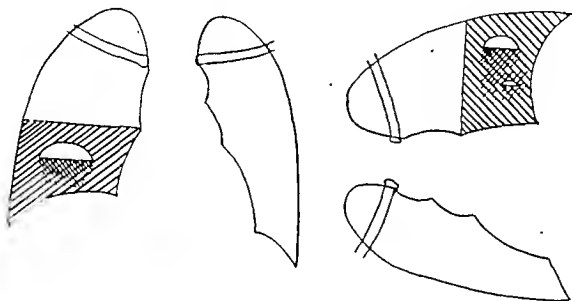


Fig. 204.

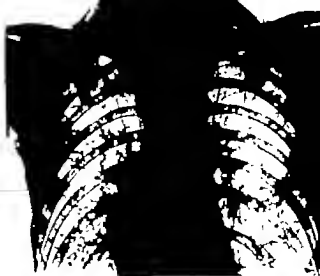
Infiltration des Mittel- und teilweise des re. Unterlappens mit zentraler Höhle. Innerhalb der Verschattung eine Gasblase und horizontales Flüssigkeitsniveau. Dieses stellt sich bei Lagewechsel stets horizontal ein, während die Ober-Mittellappengrenze unverändert ihre Lage zum Brustkorb beibehält (Panco nach Aufnahmen).

mäßig selten angetroffen. Viel häufiger ist das charakteristische Bild einer rundlichen Aufhellung mit unterem horizontalem, bei Schütteln beweglichem Spiegel (vgl. Tafel VI Fig. 2). Es entsteht, wenn nach Perforation des Eiters in einen Bronchus Luft in die Abszeßhöhle eingedrungen ist und sich darunter noch flüssiger Inhalt befindet. Um sich vor Täuschungen zu schützen, die z. B. durch die scharf horizontal verlaufende Obermittellappengrenze entstehen können, ist es ratsam, in jedem Falle eine Lagerung auf die Seite vorzunehmen und zu prüfen, ob eine Einstellung der Schattengrenze im Sinne der Wasserwege stattfindet. Fig. 204, die von einem selbst beobachteten Fall stammt, zeigt die Verschiebung des Flüssigkeitsniveaus eines Abszesses im Gegensatz zu der unveränderlichen Obermittellappengrenze bei einer gleichzeitigen Infiltration des Mittellappens.

In Figur 4 auf Tafel VI ist nur ein Ringschatten, keine gerade Grenze eines Flüssigkeitsspiegels sichtbar, da diese Aufnahme im Liegen gemacht wurde.



1. Konfluierende peribronchitische Knötchen (Sektion)



2. Fibröse Form (Sektion)

Am r. Hilus ein walnußgroßes Convolut derber fester Lymphdrüsen. In beiden Oberlappen vom Hilus aufwärts ziehende fibröse peribronchitische Stränge



3. Isolierte Verkäsung des Mittellappens (Sektion)

Vergleiche das Röntgenbild bei Mittellappenpneumonie (Tafel VIII, Figur 3)

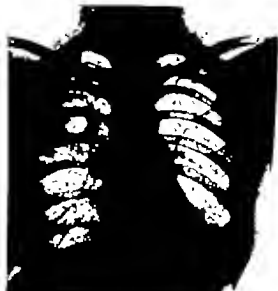


4. Partielle Verkäsung im r. Oberlappen (Sektion)

Vergleiche das Röntgenbild bei beginnender Pneumonie im re. Oberlappen (Tafel VIII, Figur 3)



5. Isolierte Cavernen der Oberlappen (Sektion)



6. Verstreute Knötchen. Cavernen Oberlappen





Die Rückbildung der Abszesse nach der Perforation geht meist auffallend schnell vor sich und kann röntgenologisch gut verfolgt werden. Die rundliche Aufhellung verkleinert sich zusehends und verschwindet bald vollkommen mit oder ohne Hinterlassung einer geringfügigen lokalen Trübung. Ausgedehnte Narbenbildung oder Schrumpfungsvorgänge habe ich nie gesehen.

Die größte praktische Bedeutung hat die Röntgendiagnose eitriger Lungenerkrankungen (Gangrän, bronchiektatische Höhlen, weniger Abszesse, welche oft spontan ausheilen) bei der Frage der Operation, die durch die neuere Lungenchirurgie teilweise mit großem Erfolge in Angriff genommen wurde. Die Röntgenuntersuchung, bei welcher gerade zu diesem Zwecke das stereoskopische Verfahren von besonderem Werte ist, unterrichtet mit wesentlich größerer Genauigkeit über die Lage, Form und Ausdehnung der Herde und Höhlen als die Perkussion und Auskultation und gibt vor allem wertvolle Anhaltspunkte in der wichtigen Frage der Multiplizität der Prozesse. Allerdings ist hierbei daran zu denken, daß unterhalb des Zwerchfellhogens und innerhalb des Herzschattens sich noch mehr Herde verbergen können, als die Röntgenuntersuchung zeigt. Sorgfältige Durchleuchtung in verschiedenen Richtungen und Wechsel der Höhe der Röhrenstellung vervollständigen den Überblick.

### Lungentuberkulose.

Die Röntgenuntersuchung ist für die Diagnose der Lungentuberkulose sowohl in den fortgeschrittenen wie in den beginnenden Stadien von hervorragender Bedeutung, insofern sie sichere Aufschlüsse über die Lokalisation und Ausdehnung des Krankheitsprozesses gibt und klare Vorstellungen über die anatomischen Verhältnisse vermittelt, wie sie keine andere Untersuchungsmethode zu geben vermag. Diese hohe Wertschätzung des Röntgenverfahrens soll aber die Bedeutung der übrigen Untersuchungsmethoden in keiner Weise herabsetzen. Im Gegenteil halte ich die Heranziehung aller Untersuchungsmittel, und zwar in erster Linie die sorgfältige Vornahme einer wiederholten Auskultation und Perkussion, Sputumuntersuchung und Temperaturmessung für notwendig, um ein vollständiges Urteil über die Natur des vorliegenden Falles zu gewinnen. Die Außerachtlassung dieser Forderung würde besonders deshalb einen schweren Fehler bedeuten, weil gewisse praktisch außerordentlich wichtige Fragen über die Aktivität eines Prozesses, über die Prognose usw. allein aus den Ergebnissen der Röntgenuntersuchung nicht in sicherer Weise beantwortet werden können. Streng genommen kann mit völliger Sicherheit auch die tuberkulöse Ätiologie der nachgewiesenen Veränderungen nicht aus dem Röntgenbild erschlossen werden. Tatsächlich können auch aus anderer Ursache anatomisch ganz ähnliche Krankheitsherde entstehen. Ich weise besonders auf die bei der Differentialdiagnose der Miliartuberkulose genannten Zustände hin. Indes haben die tuberkulösen Veränderungen doch gewöhnlich ein so eindeutiges Gepräge, daß ihre Diagnose aus dem Röntgenbild mit allergrößter Wahrscheinlichkeit gestellt werden kann. Nur in seltenen, aber doch einwandfrei durch Sputumuntersuchung sichergestellten Fällen läßt nach meiner Erfahrung die Röntgenuntersuchung keinerlei Veränderungen erkennen, die vielleicht durch allzu geringe Dichte und Ausdehnung oder Deckung mit anderen Schatten oder infolge allzu großer Entfernung von der Platte dem Nachweis entgehen. Es handelt sich hierbei fast stets um frische Prozesse. Viel häufiger ist indes der umgekehrte Fall, daß tuberkulöse Veränderungen auf keine andere Weise, nur durch die Röntgenuntersuchung nachgewiesen werden können; dabei sehe ich von der Tuberkulin-

diagnostik ab, deren Schwäche meiner Ansicht nach gerade in der zu feinen Empfindlichkeit der Reaktion und in der Schwierigkeit, oft sogar der Unmöglichkeit besteht, wichtige von praktisch belanglosen Krankheitsherden zu trennen.

Die große Bedeutung des Röntgenverfahrens liegt in der Überlegenheit des genauen Nachweises der anatomischen Verhältnisse. Zu ihrer einwandfreien Feststellung ist aber eine große Erfahrung erforderlich, die nicht allein durch noch so zahlreiche Röntgenuntersuchungen, sondern nur durch ständigen Vergleich mit dem übrigen klinischen Befunde und vor allem mit anatomischen Kontrollen erworben werden kann. Diese Einschränkung kann nicht scharf genug betont werden angesichts der weit verbreiteten Leichtfertigkeit, mit der die Röntgendiagnosen z. B. auf »tuberkulöse Hilusdrüsen und peribronchiale Stränge« von unerfahrener Seite in häufig ganz normalen, jedenfalls nicht tuberkulösen Fällen abgegeben werden. Es sind auch Abbildungen veröffentlicht worden, welche als charakteristisch für Tuberkulose angegeben wurden, bei denen ich aber trotz genauester Durchsicht der ausgezeichnet ausgeführten Bilder nicht die geringsten Veränderungen entdecken konnte. Diese auf sehr ausgedehnten Erfahrungen besonders in der Gutachtertätigkeit usw. beruhende Kritik mag hart erscheinen, muß aber im Interesse der der ärztlichen Behandlung anvertrauten Menschen einmal mit aller Deutlichkeit ausgesprochen werden, um dem herrschenden Mißbrauch entgegenzutreten, daß ungezählte Scharen lungengesunder Menschen mit auf Grund eines falsch gedeuteten Röntgenbefundes für krank erklärt werden, eine tiefe seelische Beunruhigung erleiden, ihre Daseinsfreude und Arbeitslust einbüßen und, statt in einfachen Erholungsheimen körperliche und seelische Kräftigung zu finden, überflüssigerweise unter hohen Kosten zwecklos lange Zeit in Lungenheilstätten »behandelt« werden, in denen der Platz für die wirklich Kranken so hitter notwendig gebraucht wird. Hiermit soll in keiner Weise die Notwendigkeit einer Beschränkung der Heilstättenaufnahmen auf die prognostisch günstigen, aber doch tatsächlich tuberkulösen Fälle bestritten werden.

Für die meisten Fälle ist außer einer orientierenden Durchleuchtung die Herstellung scharf gezeichneter Platten erforderlich, deren Technik eingangs S. 171 besprochen wurde. Nicht selten werden bei negativem Durchleuchtungsbefund, der mit aller Sorgfalt erhoben wurde, erst auf der Platte ausgesprochene und sehr bedenkliche Veränderungen sichtbar, namentlich bei den disseminierten Formen.

Bei der Reproduktion namentlich in Form von Textabbildungen gehen diese feinen Einzelheiten besonders bei den praktisch so wichtigen beginnenden Stadien vielfach verloren. Ich empfehle zur Orientierung über diese Verhältnisse namentlich die Durchsicht der Tafelabbildungen, deren Zahl im Rahmen dieses Gesamtwerkes leider nur eine beschränkte sein konnte. Für diejenigen, welche sich mit dem Studium der Lungenbilder besonders beschäftigen, verweise ich außerdem auf meine bereits früher erschienene »Röntgenuntersuchung der Lungen unter besonderer Berücksichtigung anatomischer Kontrollen«, in der ich an einem größeren Material der Strömberg'schen Klinik und des Marchand'schen pathologischen Institutes an der Hand eingehender Protokolle über den röntgenologischen und anatomischen Befund zuerst den Nachweis geführt habe, daß die anatomischen Lungenveränderungen vielfach bis in ihre feinen Einzelheiten durch das Röntgenbild wiedergegeben werden. Den gleichen Zweck verfolgen die in der Nomenklatur Aschroffs gehaltenen vergleichenden röntgenologischen und anatomischen Untersuchungen von Graefz und Küpperle, die an fortgeschrittenen Phthisen angestellt sind.

Das Krankheitsbild der Lungentuberkulose ist sowohl in klinischer als in anatomischer und damit übereinstimmend in röntgenologischer Hinsicht so vielgestaltig, daß eine gesonderte Besprechung verschiedener Formen ange-

zeigt erscheint. Jede Einteilung hat ihre Vorzüge und Mängel. Hier sollen vorwiegend aus praktischen Gründen 1. ausgesprochene Formen, 2. beginnende Erkrankungen, 3. die Tuberkulose im Kindes- und 4. im Greisenalter einzeln abgehandelt werden.

### 1. Die ausgesprochene Lungentuberkulose

stelle ich voran, da sie am häufigsten Gegenstand der Röntgenuntersuchung ist und bei ihr die röntgenologischen Befunde durch anatomische Kontrolluntersuchungen als am meisten gesichert gelten können. Sie verläuft unter sehr verschiedenartigen anatomischen Formen, die einen entsprechenden, unter sich verschiedenen Ausdruck im Röntgenbilde finden. Es sei jedoch von vornherein bemerkt, daß Kombinationen der verschiedenen Formen außerordentlich häufig sind und sogar entschieden öfter vorkommen als reine Beispiele der einzelnen Typen. Ferner wird jede Einteilung der im Röntgenbilde sichtbaren Veränderungen dadurch erschwert, daß die in verschiedenen Ebenen gelegenen, bisweilen ganz verschiedenartigen Krankheitsprozesse, wenn auch vielfach in recht unterschiedlicher Deutlichkeit, auf eine Ebene projiziert werden. Alle Einteilungen können daher, gleichgültig, welches Prinzip und welche Nomenklatur dabei angewandt wird, in sehr vielen Fällen nur die Art der vorherrschenden Veränderungen kennzeichnen. Aus diesen Gründen erscheint es mir zweckmäßig, hierbei eine Trennung in einzelne Abteilungen und Gruppen nicht allzuweit durchzuführen.

Die folgende Einteilung, welche die bisher allgemein üblichen Bezeichnungen verwertet und im wesentlichen mit dem anatomisch und klinisch bewährten ALBRECHT-FRÄNKELschen Schema übereinstimmt, berücksichtigt die makroskopisch-anatomisch und demgemäß auch im Röntgenbilde erkennbaren Merkmale. Dagegen habe ich die von ASCHOFF vorgeschlagene, neuerdings vielfach sich einbürgernde Unterscheidung in produktive und exsudative Prozesse nicht übernommen, weil mir die Anwendung vorwiegend histologischer Begriffe auf die makroskopischen Verhältnisse und dementsprechend auf das Röntgenbild bei wirklich konsequenter Durchführung auf Schwierigkeiten zu stoßen scheint. Bei ausgesprochenen Typen der einzelnen Formen ist wohl eine Einteilung nach dualistischen Gesichtspunkten anatomisch und röntgenologisch möglich. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sind aber produktive und exsudative Vorgänge nebeneinander vorhanden und oft sogar an einzelnen tuberkulösen Herden makroskopisch-anatomisch nicht zu trennen (MARSHAND). Wenn dies bei der Betrachtung eines anatomischen Querschnittsbildes dem bloßen Auge nicht gelingt, so ist es nicht zu erwarten, daß dies im Röntgenbilde in exakter Weise möglich ist. Dies ist für mich der wesentlichste Grund, der mich von der Einführung einer scharf trennenden Einteilung an dieser Stelle zurückhält. Im übrigen möchte ich zu der Frage der Nomenklatur, bei der die Entscheidung vorwiegend dem pathologischen Anatomen geführt, nicht grundsätzlich Stellung nehmen, glaubte aber daran bei dem gegenwärtig diesem Thema entgegengebrachten Interesse nicht ganz vorbeigehen zu dürfen. Zum Zwecke der Verständigung über die verschiedenen Bezeichnungen ist zu bemerken, daß ganz im allgemeinen die knötchenförmigen und die indurativen Formen hauptsächlich den produktiven, die käsigenpneumonischen Formen den exsudativen Prozessen entsprechen.

Was die klinisch wichtige prognostische Bedeutung anbetrifft, deren deutliche Kennzeichnung als ein besonderer Vorzug der Einteilung in produktive und exsudative Prozesse gerühmt wird, so können bei den seltenen reinen und auch den vorwiegend nach einer

diagnostik ab, deren Schwäche meiner Ansicht nach gerade in der zu feinen Empfindlichkeit der Reaktion und in der Schwierigkeit, oft sogar der Unmöglichkeit besteht, wichtige von praktisch belanglosen Krankheitsherden zu trennen.

Die große Bedeutung des Röntgenverfahrens liegt in der Überlegenheit des genauen Nachweises der anatomischen Verhältnisse. Zu ihrer einwandfreien Feststellung ist aber eine große Erfahrung erforderlich, die nicht allein durch noch so zahlreiche Röntgenuntersuchungen, sondern nur durch ständigen Vergleich mit dem übrigen klinischen Befunde und vor allem mit anatomischen Kontrollen erworben werden kann. Diese Einschränkung kann nicht scharf genug betont werden angesichts der weit verbreiteten Leichtfertigkeit, mit der die Röntgendiagnosen z. B. auf »tuberkulöse Hilusdrüsen und peribronchiale Stränge« von unerfahrener Seite in häufig ganz normalen, jedenfalls nicht tuberkulösen Fällen abgegeben werden. Es sind auch Abbildungen veröffentlicht worden, welche als charakteristisch für Tuberkulose angegeben wurden, bei denen ich aber trotz genauester Durchsicht der ausgezeichnet ausgeführten Bilder nicht die geringsten Veränderungen entdecken konnte. Diese auf sehr angespannten Erfahrungen besonders in der Gutachtertätigkeit usw. beruhende Kritik mag hart erscheinen, muß aber im Interesse der der ärztlichen Behandlung anvertrauten Menschen einmal mit aller Deutlichkeit ausgesprochen werden, um dem herrschenden Mißbrauch entgegenzutreten, daß ungezählte Scharen lungengesunder Menschen mit auf Grund eines falsch gedeuteten Röntgenbefundes für krank erklärt werden, eine tiefe seelische Beunruhigung erleiden, ihre Daseinsfreude und Arbeitslust einbüßen und, statt in einfachen Erholungsheimen körperliche und seelische Kräftigung zu finden, überflüssigerweise unter hohen Kosten zwecklos lange Zeit in Lungenheilstätten »behandelt« werden, in denen der Platz für die wirklich Kranken so bitter notwendig gebraucht wird. Hiermit soll in keiner Weise die Notwendigkeit einer Beschränkung der Heilstättenaufnahmen auf die prognostisch günstigen, aber doch tatsächlich tuberkulösen Fälle bestritten werden.

Für die meisten Fälle ist außer einer orientierenden Durchleuchtung die Herstellung scharf gezeichneter Platten erforderlich, deren Technik eingangs S. 171 besprochen wurde. Nicht selten werden bei negativem Durchleuchtungsbefund, der mit aller Sorgfalt erhoben wurde, erst auf der Platte ausgesprochene und sehr bedeutsame Veränderungen sichtbar, namentlich bei den disseminierten Formen.

Bei der Reproduktion namentlich in Form von Textabbildungen gehen diese feinen Einzelheiten besonders bei den praktisch so wichtigen beginnenden Stadien vielfach verloren. Ich empfehle zur Orientierung über diese Verhältnisse namentlich die Durchsicht der Tafelabbildungen, deren Zahl im Rahmen dieses Gesamtwerkes leider nur eine beschränkte sein konnte. Für diejenigen, welche sich mit dem Studium der Lungenbilder besonders beschäftigen, verweise ich außerdem auf meine bereits früher erschienene »Röntgenuntersuchung der Lungen unter besonderer Berücksichtigung anatomischer Kontrollen«, in der ich an einem größeren Material der Strömberg'schen Klinik und des Marchand'schen pathologischen Institutes an der Hand eingehender Protokolle über den röntgenologischen und anatomischen Befund zuerst den Nachweis geführt habe, daß die anatomischen Lungenveränderungen vielfach bis in ihre feinen Einzelheiten durch das Röntgenbild wiedergegeben werden. Den gleichen Zweck verfolgen die in der Nomenklatur Aschroffs gehaltenen vergleichenden röntgenologischen und anatomischen Untersuchungen von Graeff und Kützner, die an fortgeschrittenen Phthisen angestellt sind.

Das Krankheitsbild der Lungentuberkulose ist sowohl in klinischer als in anatomischer und damit übereinstimmend in röntgenologischer Hinsicht so vielgestaltig, daß eine gesonderte Besprechung verschiedener Formen ange-

Flecken kommen. Ein verhältnismäßig reines Beispiel dieser Form ohne käsig-bronchopneumonische Prozesse, aber mit mäßiger Induration in der Umgebung der Knötchen, ist in dem autoptisch kontrollierten Falle auf Tafel IX in Figur 1 dargestellt.

### b) Indurative Formen.

In den Fällen, welche nicht rapido unaufhaltsam fortschreiten, kommt es sehr bald zu reaktiven Heilungsvorgängen, die durch eine Wucherung des Bindegewebes um die Tuberkel herum eingeleitet werden. Das vorher weiche Knötchen wird fibrös induriert und erhält dadurch eine stärkere Absorptionskraft für Röntgenstrahlen. Die einzelnen Flecken im Röntgenbilde zeichnen sich demnach mit größerer Intensität scharfer von der Umgebung ab. Außerdem werden fibröse Stränge um die von tuberkulösen Knötchen durchsetzten Lymphgefäße herum im peribronchialen und perivaskulären Gewebe gebildet. Es entstehen hierdurch im Röntgenbilde Schattenstreifen, welche die von dem normalen Lungengerüst und zwar vorwiegend von den Blutgefäßen gebildeten Streifen der normalen Lungenzeichnung verstärken. Durch Einlagerung von verkäsenden oder verkalkenden Tuberkeln und folgende Induration erhalten die an den Teilungsstellen der Bronchialäste in der Anlage stets vorhandenen, normalerweise aber wegen ihrer weichen Beschaffenheit und unbedeutenden Größe kaum bemerkbaren Drüsen eine erhebliche Zunahme an Dicke und Dichte und zeichnen sich ebenfalls im Röntgenbilde als rundliche oder bei späterer Verkalkung mehr unregelmäßig gestaltete Flecken ab. Ihre Größe und Deutlichkeit nimmt mit der Annäherung an die Lungenwurzel hin beträchtlich zu. Am Hilus werden unter Umständen große Konglomerate von derben Drüsen gebildet, die im Röntgenbilde tiefe und breite Schattenflecken verursachen, welche entweder innerhalb der normalen Hiluszeichnung zu differenzieren sind oder zusammen mit dieser eine untrennbare allgemeine Verbreiterung und Vertiefung der Hilusschatten hervorrufen. Auf die Einzelheiten der Darstellung und die Abtrennung von normalen Verhältnissen ist bei Schilderung des Lymphsystems ausführlich eingegangen worden. In späteren Stadien treten in den verkästen und indurierten Partien sowohl der peribronchialen Tuberkel wie der Lymphdrüsen oft Verkalkungen ein, die im Röntgenbilde außerordentlich tiefe und scharf markierte Schatten ergeben. Als Beispiel einer chronisch indurativen Form bilde ich Fig. 2 auf Taf. IX ab.

Durch diese zur Heilung führenden Verdichtungsverfahren wird die Darstellung der tuberkulösen Veränderungen wesentlich gefördert. Die Deutlichkeit des Röntgenbefundes ist also durchaus nicht proportional der praktischen Bedeutung des Prozesses; im Gegenteil weisen scharf markierte Kalkherde auf einen abgeheilten Prozeß an diesen Stellen hin. Natürlich darf daraus nicht geschlossen werden, daß frische Veränderungen an anderen Stellen fehlen.

Bei zunehmender Verdichtung und Luftverarmung entstehen stärkere zusammenhängende Verschattungen, die nicht mit den hierin ähnlichen Bildern einer diffusen Infiltration verwechselt werden dürfen. Meist sind die indurativen Verschattungen aber nicht von so gleichmäßiger Beschaffenheit wie jene und lassen gewöhnlich, wenigstens stellenweise, einzelne intensivere Flecken und Streifen, ferner oft deutliche Folgeerscheinungen der Schrumpfung erkennen.

Durch sekundäre Schrumpfung des Narbengewebes kommt es oft zu einer Verkleinerung der erkrankten Lungenpartien. Der am häufigsten ergriffene Oberlappen schrumpft auf diese Weise zusammen und kann schließlich nur einen kleinen Bruchteil seines früheren Volumens ein-

Seite hin entwickelten Formen Parallelen zwischen exsudativen Vorgängen und ungünstigem Charakter und zwischen produktiven Prozessen und günstigem Verlauf in gewissen Grenzen gezogen worden. Mindestens ebenso klar ist die durchschnittliche prognostische Bedeutung durch die bisherigen Bezeichnungen: »akut-pneumonisch« und »broncho-pneumonisch« einerseits und »fibrös« oder »chronisch-indurativ« andererseits zum Ausdruck gebracht. Diese Formen sind im Röntgenbilde durch bestimmte Merkmale charakterisiert, die bereits früher von mir auf Grund eingehender röntgenologischer und anatomischer Vergleichsuntersuchungen beschrieben worden sind. Dagegen erscheint mir bei den frischen Fällen der produktiven Formen, als deren Haupttypus Aschoff die »azinös-nodöse Phthise«, das ist nach der bisherigen Bezeichnung die »peribronchiale knötchenförmige Tuberkulose« hinstellt, die Prognose durchaus nicht so sehr günstig, wie dies nach dem dualistischen Schema erwartet werden sollte. Dies kann auch nicht aus Röntgenuntersuchungen von Fällen hergeleitet werden, die kurze Zeit später zur Sektion kamen. Krüeswegs klar ist die Prognose bei den Mischformen. Gerade in der häufigen bunten Vermischung verschiedenartiger anatomischer Prozesse sowohl im makroskopischen Befunde als noch viel mehr im mikroskopischen Verhalten, selbst bei makroskopisch einigermaßen einheitlichem Aussehen, und der oft unberechenbaren Neigung der Tuberkulose teils zur heilenden Induration, teils zu unaufhaltbarem Fortschritt liegt neben anderen, hier nicht näher auszuführenden Umständen (z. B. Eintritt von Hämoptysen, immunbiologischen, sozialen Faktoren usw.) die sehr große Schwierigkeit der Prognosestellung im Einzelfalle, die dem Kliniker wohl bekannt ist und m. E. auch durch die Einführung neuer Bezeichnungen und deren Anwendung auf das Röntgenbild nicht gehoben oder auch nur vermindert werden kann. Hier bin ich auf die Prognose lediglich im Hinblick auf die Vorrüge verschiedener Einteilungen und Benennungen eingegangen. Im übrigen verweise ich auf die Ausführungen am Schluss (S. 265).

### a) Knötchenförmige Formen der Lungentuberkulose.

Der Haupttypus der tuberkulösen Gewobserkrankungen in der Lunge ist die *peribronchiale knötchenförmige Tuberkulose*. Sie wird von Aschoff unter Verwertung des alten, aber durch neuere Forschungen verschiedener Autoren vertieften Begriffes des Acinus als *azinös-nodöse Phthise* bezeichnet. Diese Form findet sich in reiner Gestalt ohne Beimischung indurativer oder andererseits broncho-pneumonischer Prozesse fast nur bei frischen Erkrankungen, die später gesondert besprochen werden. Außerdem ist sie auch im gewöhnlichen Bilde der vorgeschrittenen chronischen Lungentuberkulose, in dem die Mannigfaltigkeit verschiedenartiger Vorgänge vorherrscht, dort anzutreffen, wo die Erkrankung fortschreitet, so am häufigsten in den frisch ergriffenen untersten Partien. Hier ist das Gewebe von einzelnen Knötchen oder Häufchen von rosettenförmig zusammenstehenden Knötchen durchsetzt.

Im Röntgenbilde zeichnen sich die Knötchen als rundliche Flecken von entsprechender Größe, die aus mehreren Knötchen bestehenden Häufchen als größere Flecken mit bisweilen leicht gekerbten Konturen ab. Dies kann sowohl an Aufnahmen von herausgeschnittenen Lungenstücken als auch an den Stellen des Thoraxbildes nachgewiesen werden, wo die Knötchen vereinzelt oder nur in kleinen Gruppen zusammenstehen, vorausgesetzt, daß sie in Partien gelegen sind, die keinen zu großen Abstand von der Platte haben. Es ist hier mit völliger Regelmäßigkeit festzustellen, daß die Flecken im Röntgenbilde genau mit der Größe und Form der einzelnen Knötchen und Knötchenhäufchen übereinstimmen. Die Deutlichkeit der Darstellung ist bei verschiedenem Alter des Prozesses sehr erheblichen Schwankungen unterworfen. Durch Verkäsung im Zentrum der Knötchen nimmt die Absorptionskraft für Röntgenstrahlen zu, die Flecken verkäster Tuberkel prägen sich daher schärfer aus. Größere Käseherde, welche durch Konfluieren zusammenstehender Tuberkel entstehen, rufen ausgedehntere und tiefere Schattenflecken im Röntgenbilde hervor. Außerdem kann es dort, wo die Knötchen dicht stehen und in verschiedener Tiefe in derselben Strahlenrichtung gelegen sind, durch Deckung der sich summierenden Schatten zur Verstärkung und zum Zusammenfließen der einzelnen

Flecken kommen. Ein verhältnismäßig reines Beispiel dieser Form ohne käsige-bronchopneumonische Prozesse, aber mit mäßiger Induration in der Umgebung der Knötchen, ist in dem autoptisch kontrollierten Falle auf Tafel IX in Figur 1 dargestellt.

### b) Indurative Formen.

In den Fällen, welche nicht rapide unaufhaltsam fortschreiten, kommt es sehr bald zu reaktiven Heilungsvorgängen, die durch eine Wucherung des Bindegewebes um die Tuberkel herum eingeleitet werden. Das vorher weiche Knötchen wird fibrös induriert und erhält dadurch eine stärkere Absorptionskraft für Röntgenstrahlen. Die einzelnen Flecken im Röntgenbilde zeichnen sich demnach mit größerer Intensität schärfer von der Umgebung ab. Außerdem werden fibröse Stränge um die von tuberkulösen Knötchen durchsetzten Lymphgefäße herum im peribronchialen und perivaskulären Gewebe gebildet. Es entstehen hierdurch im Röntgenbilde Schattenstreifen, welche die von dem normalen Lungengerüst und zwar vorwiegend von den Blutgefäßen gebildeten Streifen der normalen Lungenzeichnung verstärken. Durch Einlagerung von verkäsenden oder verkalkenden Tuberkeln und folgende Induration erhalten die an den Teilungsstellen der Bronchialäste in der Anlage stets vorhandenen, normalerweise aber wegen ihrer weichen Beschaffenheit und unbedeutenden Größe kaum bemerkbaren Drüsen eine erhebliche Zunahme an Dicke und Dichte und zeichnen sich ebenfalls im Röntgenbilde als rundliche oder bei späterer Verkalkung mehr unregelmäßig gestaltete Flecken ab. Ihre Größe und Deutlichkeit nimmt mit der Annäherung an die Lungenwurzel hin beträchtlich zu. Am Hilus werden unter Umständen große Konglomerate von derben Drüsen gebildet, die im Röntgenbilde tiefe und breite Schattenflecken verursachen, welche entweder innerhalb der normalen Hiluszeichnung zu differenzieren sind oder zusammen mit dieser eine untrennbare allgemeine Verbreiterung und Vertiefung der Hilusschatten hervorrufen. Auf die Einzelheiten der Darstellung und die Abtrennung von normalen Verhältnissen ist bei Schilderung des Lymphsystems ausführlich eingegangen worden. In späteren Stadien treten in den verkästen und indurierten Partien sowohl der peribronchialen Tuberkel wie der Lymphdrüsen oft Verkalkungen ein, die im Röntgenbilde außerordentlich tiefe und scharf markierte Schatten ergeben. Als Beispiel einer chronisch indurativen Form bilde ich Fig. 2 auf Taf. IX ab.

Durch diese zur Heilung führenden Verdichtungsvorgänge wird die Darstellung der tuberkulösen Veränderungen wesentlich gefördert. Die Deutlichkeit des Röntgenbefundes ist also durchaus nicht proportional der praktischen Bedeutung des Prozesses; im Gegenteil weisen scharf markierte Kalkherde auf einen abgeheilten Prozeß an diesen Stellen hin. Natürlich darf daraus nicht geschlossen werden, daß frische Veränderungen an anderen Stellen fehlen.

Bei zunehmender Verdichtung und Luftverarmung entstehen stärkere zusammenhängende Verschattungen, die nicht mit den hierin ähnlichen Bildern einer diffusen Infiltration verwechselt werden dürfen. Meist sind die indurativen Verschattungen aber nicht von so gleichmäßiger Beschaffenheit wie jene und lassen gewöhnlich, wenigstens stellenweise, einzelne intensivere Flecken und Streifen, ferner oft deutliche Folgeerscheinungen der Schrumpfung erkennen.

Durch sekundäre Schrumpfung des Narbengewebes kommt es oft zu einer Verkleinerung der erkrankten Lungenpartien. Der am häufigsten ergriffene Oberlappen schrumpft auf diese Weise zusammen und kann schließlich nur einen kleinen Bruchteil seines früheren Volumens ein-



nehmen. Der Lungenhilus wird durch das schrumpfende Gewebe nach oben gezogen. Ist diese Lageveränderung nach oben beträchtlich, so werden die von ihm ausgehenden, sonst in leicht geschwungenen Linien abwärts ziehenden Gefäßstränge in die Länge gezogen und nehmen eine gerade langgestreckte Form an (vgl. Fig. 205). Der verkleinerte Raum wird durch die nachrückenden Nachbarorgane ausgefüllt. Die noch nicht ergriffenen Lungenteile werden ausgedehnt, sie zeigen häufig ein vikariierendes Emphysem und fallen im Röntgenbilde durch abnorme Helligkeit auf. Die Trachea, unter Umständen Herz und Mediastinum, verändern ihre Lage und weichen nach der schrumpfenden Seite hin



Fig. 205.

#### Chronisch indurative Tuberkulose.

Klinisch: jahrelanger gutartiger Verlauf mit stets erhaltener Arbeitsfähigkeit.  
Röntgenbefund: Verdunkelung der oberen Lungenteile. Beide Hilusschatten durch Schrumpfung der Oberlappen hochgezogen. Deshalb langgestreckte Schattenstreifen der abwärtsziehenden Blutgefäße.

ab, das Zwerchfell steigt in die Höhe. Auch das Thoraxgewölbe verkleinert sich auf der erkrankten Seite und schrumpft zusammen. Die Interkostalräume werden enger, die Rippen nehmen einen steileren Verlauf an. An der Wirbelsäule bildet sich eine Skoliose aus, die nach der gesunden Seite hin konvex ausgebeugt ist, aber meist ober- und unterhalb dieser Krümmung außerdem eine entgegengesetzt gerichtete kompensatorische Biegung aufweist. Die Schrumpfungsvorgänge werden gewöhnlich erheblich gefördert bzw. auch hervorgerufen durch eine adhäsive Pleuritis, welche in sehr vielen Fällen sich an die tuberkulöse Lungenerkrankung anschließt.

## c) Käsig-pneumonische und -bronchopneumonische Formen.

Bei einem progredienten Prozeß gehen mit der Ausbreitung und dem Wachstum sowie der Verkäsung der einzelnen Knötchen häufig sog. desquamative bronchopneumonische, lobuläre Infiltrationen einher, die vielfach zusammenfließen und im weiteren Verlauf oft schnell in Verkäsung übergehen können. Es entstehen so entweder lokal beschränkte oder ausgedehnte Verdichtungen, zwischen denen aber meist an einzelnen Stellen noch lufthaltiges Gewebe erhalten ist. Das Röntgenbild zeigt dann unregelmäßig gestaltete Flecken von unscharfer diffuser Begrenzung und wolkige Trübungen, die vielfach ineinander übergehen, aber zunächst noch von Aufhellungen unterbrochen



Fig. 206.

Floride Phthise bei kongenitaler Pulmonalstenose.

In den oberen Partien hauptsächlich käsig-bronchopneumonische Infiltrationen; in den unteren tieferen Partien mehr knötchenförmige peribronchitische Prozesse.

sind. Allmählich schwinden die hellen Stellen immer mehr und die Verschattung nimmt an Gleichmäßigkeit, Tiefe und Ausdehnung immer mehr zu.

Bei einer besonderen Form, der rapide fortschreitenden käsig-pneumonischen, welche durch plötzliche massenhafte Überschwemmung der Alveolen mit Tuberkelbazillen entsteht, werden rasch ausgedehnte, zusammenhängende Infiltrationen gebildet, die denen der kruppösen Pneumonie ähneln, aber gewöhnlich nicht einzelne Lappen vollständig ergreifen. Das Röntgenbild zeigt zusammenhängende, aber nicht immer ganz regelmäßig begrenzte, tiefe Verschattungen. Eine scharfe Abgrenzung pflegt dagegen an der in einer horizontalen Ebene verlaufenden Ober-Mittellappengrenze vorhanden zu sein. Als Beispiele führe ich eine isolierte rasch entstandene totale Verkäsung des Mittel-

nehmen. Der Lungenhilus wird durch das schrumpfende Gewebe nach oben gezogen. Ist diese Lageveränderung nach oben beträchtlich, so werden die von ihm ausgehenden, sonst in leicht geschwungenen Linien abwärts ziehenden Gefäßstränge in die Länge gezogen und nehmen eine gerade langgestreckte Form an (vgl. Fig. 205). Der verkleinerte Raum wird durch die nachrückenden Nachbarorgane ausgefüllt. Die noch nicht ergriffenen Lungenteile werden ausgedehnt, sie zeigen häufig ein vikarisierendes Emphysem und fallen im Röntgenbilde durch abnorme Helligkeit auf. Die Trachea, unter Umständen Herz und Mediastinum, verändern ihre Lage und weichen nach der schrumpfenden Seite hin



Fig. 206.

#### Chronisch indurative Tuberkulose.

Klinisch: jahrelanger gutartiger Verlauf mit stets erhaltener Arbeitsfähigkeit. Röntgenbefund: Verdickung der oberen Lungenseider. Beide Hilus-schatten durch Schrumpfung der Oberlappen hochgezogen. Deshalb langgestreckte Schattenstreifen der abwärtslebenden Blutgefäße.

ab, das Zwerchfell steigt in die Höhe. Auch das Thoraxgewölbe verkleinert sich auf der erkrankten Seite und schrumpft zusammen. Die Interkostalräume werden enger, die Rippen nehmen einen steileren Verlauf an. An der Wirbelsäule bildet sich eine Skoliose aus, die nach der gesunden Seite hin konvex ausgehuchtet ist, aber meist ober- und unterhalb dieser Krümmung außerdem eine entgegengesetzt gerichtete kompensatorische Biegung aufweist. Die Schrumpfungsvorgänge werden gewöhnlich erheblich gefördert bzw. auch hervorgerufen durch eine adhäsive Pleuritis, welche in sehr vielen Fällen sich an die tuberkulöse Lungenerkrankung anschließt.

### c) Käsig-pneumonische und -bronchopneumonische Formen.

Bei einem progredienten Prozeß gehen mit der Ausbreitung und dem Wachstum sowie der Verkäsung der einzelnen Knötchen häufig sog. desquamative bronchopneumonische, lobuläre Infiltrationen einher, die vielfach zusammenfließen und im weiteren Verlauf oft schnell in Verkäsung übergehen können. Es entstehen so entweder lokal beschränkte oder ausgedehnte Verdichtungen, zwischen denen aber meist an einzelnen Stellen noch lufthaltiges Gewebe erhalten ist. Das Röntgenbild zeigt dann unregelmäßig gestaltete Flecken von unscharfer diffuser Begrenzung und wolkige Trübungen, die vielfach ineinander übergehen, aber zunächst noch von Aufhellungen unterbrochen



Fig. 206.

Floride Phthise bei kongenitaler Pulmonalstenose.

In den oberen Partien hauptsächlich käsig-bronchopneumonische Infiltrationen; in den unteren früher erkrankten Partien mehr knötchenförmige peribronchitische Prozesse.

sind. Allmählich schwinden die hellen Stellen immer mehr und die Verschattung nimmt an Gleichmäßigkeit, Tiefe und Ausdehnung immer mehr zu.

Bei einer besonderen Form, der rapide fortschreitenden käsigen Pneumonie, welche durch plötzliche massenhafte Überschwemmung der Alveolen mit Tuberkelbazillen entsteht, werden rasch ausgedehnte, zusammenhängende Infiltrationen gebildet, die denen der kruppösen Pneumonie ähneln, aber gewöhnlich nicht einzelne Lappen vollständig ergreifen. Das Röntgenbild zeigt zusammenhängende, aber nicht immer ganz regelmäßig begrenzte, tiefe Verschattungen. Eine scharfe Abgrenzung pflegt dagegen an der in einer horizontalen Ebene verlaufenden Ober-Mittellappengrenze vorhanden zu sein. Als Beispiele führe ich eine isolierte rasch entstandene totale Verkäsung des Mittel-

nehmen. Der Lungenhilus wird durch das schrumpfende Gewebe nach oben gezogen. Ist diese Lageveränderung nach oben beträchtlich, so werden die von ihm ausgehenden, sonst in leicht geschwungenen Linien abwärts ziehenden Gefäßstränge in die Länge gezogen und nehmen eine gerade langgestreckte Form an (vgl. Fig. 205). Der verkleinerte Raum wird durch die nachrückenden Nachbarorgane ausgefüllt. Die noch nicht ergriffenen Lungenteile werden ausgedehnt, sie zeigen häufig ein vikariierendes Emphysem und fallen im Röntgenbilde durch abnorme Helligkeit auf. Die Trachea, unter Umständen Herz und Mediastinum, verändern ihre Lage und weichen nach der schrumpfenden Seite hin



Fig. 206.

## Chronisch indurative Tuberkulose.

Klinisch: jahrelanger gestartiger Verlauf mit stets erhaltener Arbeitsfähigkeit.

Röntgenbefund: Verdunkelung der oberen Lungensfelder. Beide Hilussehatten durch Schrumpfung der Oberlappen hochgezogen. Deshalb langgestreckte Schattenstrahlen der abwärtsziehenden Blutgefäße.

ah, das Zwerchfell steigt in die Höhe. Auch das Thoraxgewölbe verkleinert sich auf der erkrankten Seite und schrumpft zusammen. Die Interkostalräume werden enger, die Rippen nehmen einen steileren Verlauf an. An der Wirbelsäule bildet sich eine Skoliose aus, die nach der gesunden Seite hin konvex ausgebuchtet ist, aber meist ober- und unterhalb dieser Krümmung außerdem eine entgegengesetzt gerichtete kompensatorische Biegung aufweist. Die Schrumpfungsvorgänge werden gewöhnlich erheblich gefördert bzw. auch hervorgerufen durch eine adhäsive Pleuritis, welche in sehr vielen Fällen sich an die tuberkulöse Lungenerkrankung anschließt.

### c) Käsig-pneumonische und -bronchopneumonische Formen.

Bei einem progredienten Prozeß gehen mit der Ausbreitung und dem Wachstum sowie der Verkäsung der einzelnen Knötchen häufig sog. desquamative bronchopneumonische, lobuläre Infiltrationen einher, die vielfach zusammenfließen und im weiteren Verlauf oft schnell in Verkäsung übergehen können. Es entstehen so entweder lokal beschränkte oder ausgedehnte Verdichtungen, zwischen denen aber meist an einzelnen Stellen noch lufthaltiges Gewebe erhalten ist. Das Röntgenbild zeigt dann unregelmäßig gestaltete Flecken von unscharfer diffuser Begrenzung und wolkige Trübungen, die vielfach ineinander übergehen, aber zunächst noch von Aufhellungen unterbrochen



Fig. 203.

Floride Phthisis bei kongenitaler Pulmonalstenose.

In den oberen Partien hauptsächlich käsig-bronchopneumonische Infiltrationen; in den unteren frischeren, stärkeren Partien mehr knötchenförmige peribronchitische Prozesse.

sind. Allmählich schwinden die hellen Stellen immer mehr und die Verschattung nimmt an Gleichmäßigkeit, Tiefe und Ausdehnung immer mehr zu.

Bei einer besonderen Form, der rapide fortschreitenden käsig-pneumonischen Pneumonie, welche durch plötzliche massenhafte Überschwemmung der Alveolen mit Tuberkelbazillen entsteht, werden rasch ausgedehnte, zusammenhängende Infiltrationen gebildet, die denen der kruppösen Pneumonie ähneln, aber gewöhnlich nicht einzelne Lappen vollständig ergreifen. Das Röntgenbild zeigt zusammenhängende, aber nicht immer ganz regelmäßig begrenzte, tiefe Verschattungen. Eine scharfe Abgrenzung pflegt dagegen an der in einer horizontalen Ebene verlaufenden Ober-Mittellappengrenze vorhanden zu sein. Als Beispiele führe ich eine isolierte rasch entstandene totale Verkäsung des Mittel-

nehmen. Der Lungenhilus wird durch das schrumpfende Gewebe nach oben gezogen. Ist diese Lageveränderung nach oben beträchtlich, so werden die von ihm ausgehenden, sonst in leicht geschwungenen Linien abwärts ziehenden Gefäßstränge in die Länge gezogen und nehmen eine gerade langgestreckte Form an (vgl. Fig. 205). Der verkleinerte Raum wird durch die nachrückenden Nachbarorgane ausgefüllt. Die noch nicht ergriffenen Lungenteile werden ausgedehnt, sie zeigen häufig ein vikarisierendes Emphysem und fallen im Röntgenbilde durch abnorme Heiligkeit auf. Die Trachea, unter Umständen Herz und Mediastinum, verändern ihre Lage und weichen nach der schrumpfenden Seite hin



Fig. 206.

Chronisch indurative Tuberkulose.

Klinisch: jahrelanger gutartiger Verlauf mit stets erhaltener Arbeitsfähigkeit.

Röntgenbefund: Verdunkelung der oberen Lungensfelder. Beide Hilusschatten durch Schrumpfung der Oberlappen hochgezogen. Deshalb langausgezogene Schattenstreifen der abwärtsziehenden Blutgefäße.

ab, das Zwerchfell steigt in die Höhe. Auch das Thoraxgewölbe verkleinert sich auf der erkrankten Seite und schrumpft zusammen. Die Interkostalräume werden enger, die Rippen nehmen einen steileren Verlauf an. An der Wirbelsäule bildet sich eine Skoliose aus, die nach der gesunden Seite hin konvex ausgebeugt ist, aber meist ober- und unterhalb dieser Krümmung außerdem eine entgegengesetzt gerichtete kompensatorische Biegung aufweist. Die Schrumpfungsvorgänge werden gewöhnlich erheblich gefördert bzw. auch hervorgerufen durch eine adhäsive Pleuritis, welche in sehr vielen Fällen sich an die tuberkulöse Lungenerkrankung anschließt.



1. Akute Bronchiolitis (Sektion)



2. Miliarbe. (Sektion)



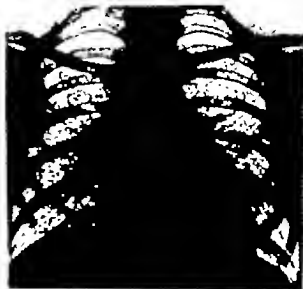
3. Bronchiolitis obliterans (Sektion)



4. Disseminierte peribronchitische Tbc. (Sektion)



5. Steinhautlunge



6. Miliare Carcinose (Sektion)



lappens und eine partielle käsige Infiltration der unteren Abschnitte des Oberlappens an, welche als zusammenhängende Verschattungen ganz ähnlich dem Bilde einer Pneumonie des Mittel- bzw. Oberlappens dargestellt sind (vgl. Tafel IX Fig. 3 und 4). Beide Fälle sind anteptisch bestätigt.

Durch Zerfall der Käsemassen kommt es zur Bildung von Kavernen, die im Röntgenbilde als Schattenaussparungen erscheinen. Ist der Zerfall der Käseherde vollständig und die Umgebung weder infiltriert noch induriert, was fast nur bei rapide fortschreitenden Prozessen, z. B. im Verlaufe eines Diabetes, vorkommt, so können sich diese lufthaltigen Hohlräume innerhalb des benachbarten, ebenfalls lufthaltigen Gewebes unter Umständen sehr wenig gegen die Umgebung abheben und dann leicht übersehen werden. Gewöhnlich bilden jedoch die käsigen Wandungen der Kavernen oder indurative Prozesse der Umgebung eine mehr oder weniger dichte Schale um die Höhle, die im Röntgenbilde meist einen deutlichen Ringschatten um die zentrale Aufhellung herum hervorruft. Nur sehr selten ist am Boden der Kaverne ein horizontales Flüssigkeitsniveau wahrzunehmen, welches gewöhnlich beim Lungenabsatz und auch zuweilen bei größeren bronchiektatischen Kavernen vorhanden ist. von HöSSLIN hat derartige Bilder auch bei tuberkulösen Kavernen beschrieben; mir sind sie nur ausnahmsweise begegnet. Das Röntgenbild zeigt außerordentlich häufig eine kavernöse Einschnürlung in Fällen an, bei denen durch die Auskultation und Perkussion keinerlei Kavernensymptome wahrnehmbar sind, und zwar meistens schon in frühen Stadien, worauf RIEDER besonders hingewiesen hat. Ein Lieblingsitz der Verkäsung und folgenden Höhlenbildung ist die dicht unterhalb der Klavikula in der Mitte oder oft mehr lateralwärts nahe dem Thoraxrande gelegene Partie des Oberlappens. Während meine Erfahrungen die Beobachtungen RIEDERS in diesem Punkte bestätigen, kann ich seiner weiteren Angabe, daß der Inhalt der Kavernen in Frühstadien gewöhnlich von käsigen Massen und Granulationsgewebe, aber nicht von Luft gebildet werde, nicht beipflichten. Wäre dies der Fall, so würden eben Käseherde, aber nicht Kavernen vorliegen, und im Röntgenbilde dichte Schatten, aber nicht Aufhellungen innerhalb der Ringschatten der Wandungen entstehen. Die Kavernen zeigen häufig durch zunehmenden Zerfall des umgebenden Gewebes eine schnelle Vergrößerung, können aber auch eine weitgehende Verkleinerung durch Schrumpfung der Nachbarschaft erfahren, wie ich an mehreren längere Zeit hindurch verfolgten Fällen mit Sicherheit nachweisen konnte. Das Röntgenbild der Kavernen ist durch Fig. 5 und 6 auf Tafel IX illustriert. Fig. 5 stellt mehrere mittelgroße Kavernen mit käsiger Wandung innerhalb einer sonst fast von Tuberkulose freien emphysematösen Lunge dar, Fig. 6 eine Kaverne mit typischem Sitz bei beginnender Tuberkulose.

Die im vorstehenden geschilderten Typen kommen selten in reiner Form vor. Vielmehr kombinieren sich gewöhnlich knötchenförmige, zirrotisch-indurative und käsig-bronchopneumonische Formen miteinander zu bunten Bildern, die je nach dem Vorherrschen der einen oder der anderen Veränderungen erhebliche Verschiedenheiten untereinander aufweisen.

Mannigfaltig ist auch die Lokalisation des Prozesses. Gewöhnlich werden bei Erwachsenen die Oberlappen, und zwar besonders die Spitzen sowie nicht ganz selten auch die dicht unterhalb der Schlüsselbeine gelegenen Teile der Oberlappen noch mehr als die Spitzen selbst zuerst und in stärkerer Weise befallen. Hier finden sich daher auch die frühesten und größten Zerfallserscheinungen und bei längerem Verlauf die stärksten Schrumpfungsvorgänge. Die Unterlappen werden gewöhnlich erst später ergriffen und zeigen meist die

Röntgenstrahlen stärker absorbierende, zentrale Verkäsung in den Knötchen eintritt, und vor allem, wenn Indurationsvorgänge sich anschließend entwickeln, bilden sich die Tuberkel mit größerer Deutlichkeit und Sicherheit ab. Dabei ist immer daran zu denken, daß ganz normalerweise durch die gefüllten Gefäße Y-förmig verzweigte Schattenstreifen und an deren Teilungsstellen auch ganz zarte Fleckchen vom gleichen Durchmesser der Streifen entstehen, welche orthoröntgenograden Gefäßzweigen entsprechen.

Die vorliegenden Verhältnisse werden durch folgende wichtige Autopsieprotokolle beleuchtet, bei denen die inzipte Tuberkulose einen zufälligen Nebebefund darstellt.

1. Röntgenbefund: Auf Thorax- und Spitzenplatte im 2. Interkostalraum beiderseits mehrere im Durchschnitt stecknadelkopfgroße Fleckchen, allgemeine Helligkeit der Spitzenfelder nicht herabgesetzt. Rechts sind die Fleckchen etwas zahlreicher, links ein wenig spärlicher, aber eher kräftiger hervortretend und zum Teil linsengroß.

Autopsiebefund: In beiden Spitzen, die keine Adhäsionen, überhaupt ganz intakte Pleuren zeigen, mehrere kleine, stecknadelkopfgroße bis höchstens linsengroße, peribronchitische, käsige Knötchen. Rechts sind dieselben zahlreicher, ohne wesentliche Induration, links spärlicher, aber einige fibrös induriert und auch zum Teil etwas größer, gut linsengroß. *Hörschlässe ohne tuberkulöse Veränderungen.*

Epikrise: Die kleinen Spitzenherde innerhalb des lufthaltigen Gewebes sind deutlich dargestellt. Auch entspricht es dem anatomischen Verhalten, daß die Fleckchen rechts zahlreicher und weniger intensiv, links spärlicher, aber schärfer markiert sind.

2. Röntgenbefund: Auf Thorax- und insbesondere auf detaillierter Spitzenplatte keine deutlichen Veränderungen erkennbar. Nur im linken Spitzenfelde einige minimale kaum als pathologisch zu deutende Stippchen.

Autopsiebefund: In beiden Spitzen keinerlei Indurationsvorgänge, aber mitten im lufthaltigen Gewebe mehrere stecknadelkopfgroße, zum Teil in kleinen Klümpchen zusammenliegende Herde peribronchitischer Tuberkel.

Epikrise: Die vereinzelt peribronchitischen Tuberkel innerhalb des übrigen normal lufthaltigen Lungengewebes in beiden Spitzen sind röntgenologisch nicht dargestellt.

Es wurden demnach in dem ersten weiter entwickelten Falle die einzelnen Knötchen deutlich dargestellt, in dem zweiten ganz beginnenden Falle aber nicht. Zu bemerken ist dabei allerdings, daß es sich um eine Leichenaufnahme handelte, die ohne Blende und ohne Projektion der Klavikula nach abwärts hergestellt wurde, so daß die Chancen der Darstellung nicht den besten Bedingungen entsprachen.

Mit völliger Regelmäßigkeit werden Ältere mit Induration einhergehende Spitzenbefunde dargestellt, die anatomisch ungleich häufiger angetroffen werden und von denen ich eine erhebliche Zahl bei meinen vergleichenden röntgenologischen und anatomischen Untersuchungen überblicke. Die Flecken, die auf den Spitzenplatten so häufig angetroffen werden, sind durch peribronchitische, häufig indurierte Knötchen verursacht. Wenn die Flecken besonders scharf ausgeprägt sind, finden sich die Knötchen meist verkalkt bzw. verkreidet. Für die wolkigen Trübungen der Spitzenfelder ergab die Autopsie teils Verdichtungsprozesse der Lunge selbst, teils Pleuraschwarten der Spitzenkuppe als anatomische Unterlage.

Diesen auf der Platte objektiv nachweisbaren Veränderungen, besonders der Feststellung fleckförmiger Herdschatten messe ich die größte Wichtigkeit bei. Dagegen hat die allgemeine Spitzentrübung, auf welche namentlich in früherer Zeit von den meisten Untersuchern ein entscheidender Wert gelegt wurde, meines Erachtens nur eine geringere Bedeutung, zumal wenn sie nur bei der Durchleuchtung festgestellt wird. Sie wird allerdings in vielen Fällen auch durch tuberkulöse Veränderungen hervorgerufen, bei denen es sich dann meist um größere Verdichtungsprozesse handelt, wie z. B. im folgenden Falle:

Röntgenbefund: Rechtes Spitzenfeld diffus trüber, linkes hell, links nur bogenförmiger Subklaviaschatten.

liegenden Beobachtungen nicht aufgestellt werden. Die Differentialdiagnose dürfte hier wohl nicht durch das Röntgenbild, sondern durch die übrigen klinischen Momente entschieden werden.

Eine gesonderte Besprechung erfordert

## 2. die inzipte und latente Lungentuberkulose

vor allem vom klinischen Gesichtspunkte aus.

Bei einem klinisch latenten Prozesse, der nur geringe oder gar keine sonstigen klinischen Erscheinungen hervorruft, können ausgedehnte und stark ausgeprägte Veränderungen im Röntgenbilde angetroffen werden, die von ausgeheilten, vernarbten und verkalkten tuberkulösen Herden herrühren.

Bei einer scheinend inzipten Erkrankung können dieselben röntgenologischen Verhältnisse vorliegen, wenn nämlich ein sonst kaum mehr nachweisbarer alter Prozeß gerade aufflackert. Unter ganz ähnlichen klinischen Erscheinungen kann andererseits der Röntgebefund sehr dürftig sein oder auch ganz fehlen, wenn es sich wirklich um die erste Entstehung des Leidens handelt.

Für den Nachweis einer beginnenden und einer latenten Erkrankung hat man von jeher bei Erwachsenen den Spitzen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da hier gewöhnlich die ersten und deutlichsten klinisch wahrnehmbaren Krankheitszeichen und auch in der Regel die ersten anatomischen Veränderungen (abgesehen von den kindlichen Primärherden) im Lungengewebe gefunden werden. Es können hier natürlich nur solche Fälle herangezogen werden, die aus anderer Ursache zur Sektion kommen und bei denen die inzipte Lungentuberkulose einen Nebengefund darstellt. In anderen nicht spärlichen Frühfällen läßt die Röntgenuntersuchung aber gerade in den unterhalb des Schlüsselbeins gelegenen Partien der oberen Lungenfelder Veränderungen erkennen, die hier allein vorhanden oder stärker entwickelt sind als in den supraklavikulären Abschnitten. Ferner werden bei inzipten Tuberkulose nicht selten Veränderungen der Hiluslymphdrüsen angetroffen. Dabei handelt es sich aber nach anatomischen Erfahrungen bei Erwachsenen gewöhnlich um Kalkherde oder fibröse Verdichtungen, die von einer abgelaufenen im Kindesalter durchgemachten Infektion herstammen, oder hinwiederum einzelne in die Lymphdrüsen eingesprengte frische Knötchen, aber nur in der Minderzahl um ausgedehntere Verkäsungen, welche im Bilde eine vorherrschende Stellung einnehmen. In anderen Fällen fehlen bei inzipten Spitzentuberkulose aber auch jegliche Veränderungen der Hilusgegend.

Aus diesen Gründen hat bei einem Verdacht auf beginnende Tuberkulose eine besonders sorgfältige Untersuchung der Lungenspitzen und oberen Lungenfelder und danach der Hilusregion stattzufinden. Die Technik des Verfahrens, Durchleuchtung mit enger Blende, Herstellung von Spitzen- und Thoraxaufnahmen ist S. 171 bis 173 besprochen worden. In manchen Fällen kann bei negativem Befunde der üblichen in dorsoventraler Richtung hergestellten Platten noch eine ventrodorsale Aufnahme solche Herde erkennen lassen, welche der Hinterfläche näher gelegen sind.

Bei den Spitzenveränderungen handelt es sich anatomisch um die Bildung von Knötchen, wie sie bereits bei den ausgesprochenen Formen der Tuberkulose als einleitender Befund geschildert wurden. Der Ausdruck im Röntgenbilde sind entsprechend große Fleckchen, die im ersten Stadium nur zart angedeutet sind, unter ungünstigen Verhältnissen bei größerer Entfernung von der Platte oder Deckung mit einem Rippen Schatten auch ganz dem Nachweis entgehen können. Mit zunehmender Größe, insbesondere, wenn eine die

Röntgenstrahlen stärker absorbierende, zentrale Verkäsung in den Knötchen eintritt, und vor allem, wenn Indurationsvorgänge sich anschließend entwickeln, bilden sich die Tuberkel mit größerer Deutlichkeit und Sicherheit ab. Dabei ist immer daran zu denken, daß ganz normalerweise durch die gefüllten Gefäße Y-förmig verzweigte Schattenstreifen und an deren Teilungsstellen auch ganz zarte Fleckchen vom gleichen Durchmesser der Streifen entstehen, welche orthoröntgenograden Gefäßzweigen entsprechen.

Die vorliegenden Verhältnisse werden durch folgende wichtige Antopsieprotokolle beleuchtet, bei denen die inzipiente Tuberkulose einen zufälligen Nebebefund darstellt.

1. Röntgenbefund: Auf Thorax- und Spitzenplatte im 2. Interkostalraum beiderseits mehrere im Durchschnitt stecknadelkopf-große Fleckchen, allgemeine Helligkeit der Spitzenfelder nicht herabgesetzt. Rechts sind die Fleckchen etwas zahlreicher, links ein wenig spärlicher, aber eher kräftiger hervortretend und zum Teil linsengroß.

Antopsiebefund: In beiden Spitzen die keine Adhäsionen, überhaupt ganz intakte Pleuren zeigen, mehrere kleine, stecknadelkopf- bis höchstens linsengroße, peribronchitische, kädige Knötchen. Rechts sind dieselben zahlreicher, ohne wesentliche Induration, links spärlicher, aber einige fibrös induriert und auch zum Teil etwas größer, gut linsengroß. Hilusdrüsen ohne tuberkulöse Veränderungen.

Epikrise: Die kleinen Spitzenherde innerhalb des lufthaltigen Gewebes sind deutlich dargestellt. Auch entspricht es dem anatomischen Verhalten, daß die Fleckchen rechts zahlreicher und weniger intensiv, links spärlicher, aber schärfer markiert sind.

2. Röntgenbefund: Auf Thorax- und insbesondere auf detailreicher Spitzenplatte keine deutlichen Veränderungen erkennbar. Nur im linken Spitzenfelde einige minimale kaum als pathologisch zu deutende Stippchen.

Antopsiebefund: In beiden Spitzen keinerlei Indurationsvorgänge, aber mitten im lufthaltigen Gewebe mehrere stecknadelkopf-große, zum Teil in kleinen Klümpchen zusammenliegende Herde peribronchitischer Tuberkel.

Epikrise: Die vereinzelt peribronchitischen Tuberkel innerhalb des übrigen normal lufthaltigen Lungengewebes in beiden Spitzen sind röntgenologisch nicht dargestellt.

Es wurden demnach in dem ersten weiter entwickelten Falle die einzelnen Knötchen deutlich dargestellt, in dem zweiten ganz beginnenden Falle aber nicht. Zu bemerken ist dabei allerdings, daß es sich um eine Leichenaufnahme handelte, die ohne Blende und ohne Projektion der Klavikula nach abwärts hergestellt wurde, so daß die Chancen der Darstellung nicht den besten Bedingungen entsprechen.

Mit völliger Regelmäßigkeit werden ältere mit Induration einhergehende Spitzenbefunde dargestellt, die anatomisch ungleich häufiger angetroffen werden und von denen ich eine erhebliche Zahl bei meinen vergleichenden röntgenologischen und anatomischen Untersuchungen überblicke. Die Flecken, die auf den Spitzenplatten so häufig angetroffen werden, sind durch peribronchitische, häufig indurierte Knötchen verursacht. Wenn die Flecken besonders scharf ausgeprägt sind, finden sich die Knötchen meist verkalkt bzw. verkreidet. Für die wolkigen Trübungen der Spitzenfelder ergab die Autopsie teils Verdichtungsprozesse der Lunge selbst, teils Pleuraschwarten der Spitzenkuppe als anatomische Unterlage.

Diesen auf der Platte objektiv nachweisbaren Veränderungen, besonders der Feststellung fleckförmiger Herdschatten messe ich die größte Wichtigkeit bei. Dagegen hat die allgemeine Spitzentrübung, auf welche namentlich in früherer Zeit von den meisten Untersuchern ein entscheidender Wert gelegt wurde, meines Erachtens nur eine geringere Bedeutung, zumal wenn sie nur bei der Durchleuchtung festgestellt wird. Sie wird allerdings in vielen Fällen auch durch tuberkulöse Veränderungen hervorgerufen, bei denen es sich dann meist um gröbere Verdichtungsprozesse handelt, wie z. B. im folgenden Falle:

Röntgenbefund: Rechtes Spitzenfeld diffus trüber, linkes hell, links nur bogenförmiger Subklaviaschatten.

liegenden Beobachtungen nicht aufgestellt werden. Die Differentialdiagnose dürfte hier wohl nicht durch das Röntgenbild, sondern durch die übrigen klinischen Momente entschieden werden.

Eine gesonderte Besprechung erfordert

## 2. die inzipiente und latente Lungentuberkulose

vor allem vom klinischen Gesichtspunkte aus.

Bei einem klinisch latenten Prozesse, der nur geringe oder gar keine sonstigen klinischen Erscheinungen hervorruft, können ausgedehnte und stark ausgeprägte Veränderungen im Röntgenbilde angetroffen werden, die von ausgeheilten, vernarbten und verkalkten tuberkulösen Herden herrühren.

Bei einer anscheinend inzipienten Erkrankung können dieselben röntgenologischen Verhältnisse vorliegen, wenn nämlich ein sonst kaum mehr nachweisbarer alter Prozeß gerade aufflackert. Unter ganz ähnlichen klinischen Erscheinungen kann andererseits der Röntgenbefund sehr dürftig sein oder auch ganz fehlen, wenn es sich wirklich um die erste Entstehung des Leidens handelt.

Für den Nachweis einer beginnenden und einer latenten Erkrankung hat man von jeher bei Erwachsenen den Spitzen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da hier gewöhnlich die ersten und deutlichsten klinisch wahrnehmbaren Krankheitszeichen und auch in der Regel die ersten anatomischen Veränderungen (abgesehen von den kindlichen Primärherden) im Lungengewebe gefunden werden. Es können hier natürlich nur solche Fälle herangezogen werden, die aus anderer Ursache zur Sektion kommen und bei denen die inzipiente Lungentuberkulose einen Nebenbefund darstellt. In anderen nicht spärlichen Frühfällen läßt die Röntgenuntersuchung aber gerade in den unterhalb des Schlüsselbeins gelegenen Partien der oberen Lungensfelder Veränderungen erkennen, die hier allein vorhanden oder stärker entwickelt sind als in den supraklavikulären Abschnitten. Ferner werden bei inzipienter Tuberkulose nicht selten Veränderungen der Hiluslymphdrüsen angetroffen. Dabei handelt es sich aber nach anatomischen Erfahrungen bei Erwachsenen gewöhnlich um Kalkherde oder fibröse Verdichtungen, die von einer abgelaufenen im Kindesalter durchgemachten Infektion her stammen, oder bisweilen um einzelne in die Lymphdrüsen eingesprengte frische Knötchen, aber nur in der Minderzahl um ausgedehntere Verkäsungen, welche im Bilde eine vorherrschende Stellung einnehmen. In anderen Fällen fehlen bei inzipienter Spitzentuberkulose aber auch jegliche Veränderungen der Hilusgegend.

Aus diesen Gründen hat bei einem Verdacht auf beginnende Tuberkulose eine besonders sorgfältige Untersuchung der Lungenspitzen und oberen Lungensfelder und danach der Hilusregion stattzufinden. Die Technik des Verfahrens, Durchleuchtung mit enger Blende, Herstellung von Spitzen- und Thoraxaufnahmen ist S. 171 bis 173 besprochen worden. In manchen Fällen kann bei negativem Befunde der üblichen in dorsoventraler Richtung hergestellten Platten noch eine ventrodorsale Aufnahme solche Herde erkennen lassen, welche der Hinterfläche näher gelegen sind.

Bei den Spitzenveränderungen handelt es sich anatomisch um die Bildung von Knötchen, wie sie bereits bei den ausgesprochenen Formen der Tuberkulose als einleitender Befund geschildert wurden. Der Ausdruck im Röntgenbilde sind entsprechend große Fleckchen, die im ersten Stadium nur zart angedeutet sind, unter ungünstigen Verhältnissen bei größerer Entfernung von der Platte oder Deckung mit einem Rippenschatten auch ganz dem Nachweis entgehen können. Mit zunehmender Größe, insbesondere, wenn eine die

ist zunächst eine Stellungnahme zu der Angabe von STÜRTZ erforderlich, daß eine verstärkte Strangzeichnung zwischen Hilus und Spitzen ein häufiger bzw. regelmäßiger Befund bei inzipienter Tuberkulose ist. Mit dieser Angabe decken sich meine Erfahrungen jedenfalls in dem behaupteten Umfange nicht. In manchen Fällen glaubte ich auch eine Verstärkung der Strangzeichnung wahrzunehmen. Namentlich schienen mir solche Bilder auf pathologische Veränderungen verdächtig zu sein, bei welchen die Strangzeichnung auf einer Seite deutlich stärker ausgesprochen war als auf der anderen, was ich bisweilen beobachtet habe. Häufig oder gar regelmäßig, wie dies besonders STÜRTZ behauptet, habe ich eine sichere Verstärkung der Strangzeichnung bei der inzipienten Tuberkulose aber nicht gesehen.

Wo eine Verstärkung der Streifenzeichnung vorhanden zu sein scheint, bereitet ihre Deutung erhebliche Schwierigkeiten. Zunächst ist daran zu erinnern, daß eine gleichartige verstärkte Strangzeichnung auch durch Hyperämie zustande kommen kann, wie ich sie nicht nur bei den früher beschriebenen Stauungszuständen, sondern auch bei fieberhaften Erkrankungen der Lunge, ferner beim Typhus beobachtet habe. Eine Verstopfung der Bronchien mit Schleim, wie sie bei chronischer Bronchitis, besonders auf dem Boden von Bronchiektasien, namentlich in den Unterlappen erwiesenermaßen zu einer verstärkten groben Strangzeichnung Anlaß gibt, kommt bei den Fällen von inzipienter Tuberkulose nicht in Frage. Wohl könnte dagegen an eine Atelektase und Sekretfüllung der randständigen, an die Bronchien anstoßenden Lungenbläschen infolge eines chronischen Katarhs (HUCK) entsprechend den S. 231 von mir auseinandergesetzten Verhältnissen gedacht werden. Die Annahme einer Stauung oder entzündlichen Veränderung der Lymphgefäße, welche die Bronchien und Arterien in dichter Weise umschlingen, erscheint zwar mit dem röntgenologischen Befunde vereinbar. Sie ist aber bisher durch anatomische Befunde bei inzipienter Tuberkulose nicht gestützt worden. Es kann zwar auf die bei Schilderung der Veränderungen des Lymphgefäßsystems von mir selbst hervorgehobenen Fälle von verstärkter Streifenzeichnung im Röntgenbilde bei chronisch induktiver Tuberkulose hingewiesen werden. Bei diesen deckte die Sektion fibröse peribronchiale und periarterielle vom Lymphgefäßsystem ausgehende derbe Gewebstränge auf. Für die Allgemeinheit der Erkrankungen an inzipienter Tuberkulose, als deren häufiges bzw. regelmäßiges Kennzeichen RIEDER und STÜRTZ eine dichte Zeichnung „lymphangitischer Stränge“ beschreiben, fehlen aber bisher die anatomischen Unterlagen für diese Behauptung. Da man in der Literatur vielfach der Tatsache begegnet, daß die in den Oberlappen von den Hili peripherwärts sich ausbreitende Streifenzeichnung ohne weiteres als Ausdruck peribronchitischer Stränge angesprochen wird, kann ich nur immer wieder darauf hinweisen, daß die Blutgefäße ganz normalerweise den Grundstock dieser Zeichnung bilden und allein die Frage zu erwägen ist, ob hier eine Verstärkung der normalen Strangzeichnung vorliegt und ob außer den normalen Gehilden noch pathologische Prozesse bei deren Zustandekommen mitwirken. Ich kann mich des Eindrucks nicht erwehren, daß gerade hinsichtlich der STÜRTZschen Stränge wie auch der Hilusschatten häufig pathologische Zustände angenommen werden, ohne daß genügende Beweise für diese Behauptung erbracht sind. Wenn nun STÜRTZ und RIEDER gar aus derartigen Bildern ein Fortschreiten des Prozesses vom Hilus nach der Spitze zu folgern, so kann diesem Schluß, selbst wenn ihre Annahme sich entgegen der aus anatomischen Erfahrungen ergebenden Auffassung bestätigen sollte, meines Erachtens keine

lauf erheblich verstärkt sein können. Bei genügender Erfahrung bietet jedoch ihre Unterscheidung von den durch ihre unregelmäßige Gestalt und Anordnung als selbständige Gebilde charakterisierten Flocken der peribronchitischen Herde und ferner von bronchopulmonalen Lymphdrüsen an den Teilungsstellen der Bronchialäste meist keine Schwierigkeiten. In der Spitze ist die Entscheidung weit einfacher, da hier die Gefäße ein viel feineres Kaliber haben, die Flecken an den Teilungsstellen also viel feiner sind bzw. nur wenig in Betracht kommen. Teils aus diesem Grunde, teils deshalb, weil in vielen Fällen die Veränderungen nur in den Spitzen vorhanden oder dort weitaus am stärksten ausgeprägt sind, möchte ich die Spitzenplatte, der früher allgemein ein besonderer Wort für die Diagnose der inzipienten Tuberkulose beigemessen wurde, jetzt aber vielfach abgesprochen wird, neben einer Gesamtthoraxaufnahme nicht missen.

Außer diesen Flecken sind mir in manchen nicht gerade häufigen Fällen zahlreiche feinste Ringschatten aufgefallen, die ich mit Wahrscheinlichkeit auf eine Verdichtung der Wandungen oder um die Wandungen der orthoröntgenograd verlaufenden feinen Bronchialäste beziehe. Wenn ich auch zu einer vergleichenden anatomischen Untersuchung derartiger Fälle bisher keine Gelegenheit hatte, so zweifle ich doch nicht daran, daß es sich hier um eine diffus in den kleinen Bronchialästen verbreitete Peribronchitis bzw. Bronchitis handelt. Die physikalische Untersuchung der Patienten mit diesen röntgenologischen Veränderungen ergab auch bei mehrmonatlicher Beobachtung mehrfach nur sehr spärliche Befunde, zuweilen eine leichte, manchmal auch fast fehlende Temperatursteigerung, hin und wieder diffuses Rasseln und Knacken, aber keine gröberen Infiltrationserscheinungen.

Figur 87 in meiner »Röntgenuntersuchung der Lungen« stellt einen solchen Fall dar, der die beschriebenen besonders in den oberen Lungensektoren verbreiteten Veränderungen und außerdem dicht unterhalb der Klavikula im lateralen Abschnitt an typischer Stelle eine Kaverne mit ringartigem Randschatten aufweist, ohne daß der ganz geringfügige physikalische Befund die Anschauung des Prozesses ahnen ließ. Figur 88, die nach 8 Monaten aufgenommen ist, zeigt im wesentlichen dieselben Verhältnisse, nur etwas stärker ausgeprägt. Die Kaverne ist erheblich geschrumpft, der Durchmesser ihres Lumens um die Hälfte verringert, die Umgebung stärker verschattet infolge einer inzwischen eingetretenen Induration. Der Allgemeinzustand hatte sich inzwischen deutlich gebessert. Die Wiedergabe der Abbildungen ist hier leider nicht möglich.

Abgesehen von diesen mehr verstreuten Prozessen, die meist einen chronischen oder subchronischen Verlauf zeigten, sah ich bei anscheinend eben beginnenden Erkrankungen von vorher ganz gesunden Menschen zusammenhängende kleinere oder größere Verschattungen von nicht ganz scharfer Begrenzung nur in der Gegend unterhalb der Schlüsselbeine, meist im lateralen Abschnitt, bei sonst ganz freien Lungensektoren und insbesondere auch freien Spitzen. Ich beziehe diese Verschattungen auf käsig-pneumonische Prozesse; dafür spricht auch das einige Male beobachtete rasche Auftreten von Kavernen innerhalb der Verschattungen und der meist ungünstige klinische Verlauf. Der Nachweis dieser mehr zentral gelegenen Herde ist von großer Wichtigkeit, da außer unklaren Allgemeinerscheinungen mitunter auch bei der genauesten Untersuchung kein deutlicher physikalischer Befund zu erheben war.

Ferner ist insbesondere von STÜRTZ und REEDER eine Schattenstreifenbildung in den Oberlappen bei inzipienter Tuberkulose beschrieben worden, welche diese Autoren auf lymphangitische Prozesse der von den Hilus nach den Spitzen hinziehenden Lymphgefäße beziehen und aus denen sie die Annahme einer Verbreitung der Tuberkulose vom Hilus nach den Spitzen ableiten. Ganz abgesehen von der Frage nach der Deutung derartiger Bilder

ist zunächst eine Stellungnahme zu der Angabe von STÜRTZ erforderlich, daß eine verstärkte Strangzeichnung zwischen Hilus und Spitzen ein häufiger bzw. regelmäßiger Befund bei inzipienter Tuberkulose ist. Mit dieser Angabe decken sich meine Erfahrungen jedenfalls in dem behaupteten Umfange nicht. In manchen Fällen glaubte ich auch eine Verstärkung der Strangzeichnung wahrzunehmen. Namentlich schienen mir solche Bilder auf pathologische Veränderungen verdächtig zu sein, bei welchen die Strangzeichnung auf einer Seite deutlich stärker ausgesprochen war als auf der anderen, was ich bisweilen beobachtet habe. Häufig oder gar regelmäßig, wie dies besonders STÜRTZ behauptet, habe ich eine sichere Verstärkung der Strangzeichnung bei der inzipienten Tuberkulose aber nicht gesehen.

Wo eine Verstärkung der Streifenzeichnung vorhanden zu sein scheint, bereitet ihre Deutung erhebliche Schwierigkeiten. Zunächst ist daran zu erinnern, daß eine gleichartige verstärkte Strangzeichnung auch durch Hyperämie zustande kommen kann, wie ich sie nicht nur bei den früher beschriebenen Stauungszuständen, sondern auch bei fieberhaften Erkrankungen der Lunge, ferner beim Typhus beobachtet habe. Eine Verstopfung der Bronchien mit Schleim, wie sie bei chronischer Bronchitis, besonders auf dem Boden von Bronchiektasien, namentlich in den Unterlappen erwiesenermaßen zu einer verstärkten groben Strangzeichnung Anlaß gibt, kommt bei den Fällen von inzipienter Tuberkulose nicht in Frage. Wohl könnte dagegen an eine Atelektase und Sekretfüllung der randständigen, an die Bronchien anstoßenden Lungenhilfchen infolge eines chronischen Katarrhs (HУЕОК) entsprechend den S. 231 von mir auseinandergesetzten Verhältnissen gedacht werden. Die Annahme einer Stauung oder entzündlichen Veränderung der Lymphgefäße, welche die Bronchien und Arterien in dichter Weise umschlingen, erscheint zwar mit dem röntgenologischen Befunde vereinbar. Sie ist aber bisher durch anatomische Befunde bei inzipienter Tuberkulose nicht gestützt worden. Es kann zwar auf die bei Schilderung der Veränderungen des Lymphgefäßsystems von mir selbst hervorgehobenen Fälle von verstärkter Streifenzeichnung im Röntgenbilde bei chronisch induktiver Tuberkulose hingewiesen werden. Bei diesen deckte die Sektion fibröse peribronchiale und periarterielle vom Lymphgefäßsystem ausgehende derbe Gewebestränge auf. Für die Allgemeinheit der Erkrankungen an inzipienter Tuberkulose, als deren häufiges bzw. regelmäßiges Kennzeichen RIEDER und STÜRTZ eine dichte Zeichnung »lymphangitischer Stränge« beschreiben, fehlen aber bisher die anatomischen Unterlagen für diese Behauptung. Da man in der Literatur vielfach der Tatsache begegnet, daß die in den Oberlappen von den Hill peripherwärts sich ausbreitende Streifenzeichnung ohne weiteres als Ausdruck peribronchitischer Stränge angesprochen wird, kann ich nur immer wieder darauf hinweisen, daß die Blutgefäße ganz normalerweise den Grundstock dieser Zeichnung bilden und allein die Frage zu erwägen ist, ob hier eine Verstärkung der normalen Strangzeichnung vorliegt und ob außer den normalen Gehilden noch pathologische Prozesse bei deren Zustandekommen mitwirken. Ich kann mich des Eindrucks nicht erwehren, daß gerade hinsichtlich der STÜRTZ'schen Stränge wie auch der Hilusschatten häufig pathologische Zustände angenommen werden, ohne daß genügende Beweise für diese Behauptung erbracht sind. Wenn nun STÜRTZ und RIEDER gar aus derartigen Bildern ein Fortschreiten des Prozesses vom Hilus nach der Spitze zu folgern, so kann diesem Schluß, selbst wenn ihre Annahme sich entgegen der aus anatomischen Erfahrungen ergebenden Auffassung bestätigen sollte, meines Erachtens keine



lauf erheblich verstärkt sein können. Bei genügender Erfahrung bietet jedoch ihre Unterscheidung von den durch ihre unregelmäßigere Gestalt und Anordnung als selbständige Gehilde charakterisierten Flecken der peribronchitischen Herde und ferner von bronchopulmonalen Lymphdrüsen an den Teilungsstellen der Bronchialäste meist keine Schwierigkeiten. In der Spitze ist die Entscheidung weit einfacher, da hier die Gefäße ein viel feineres Kaliber haben, die Flecken an den Teilungsstellen also viel feiner sind bzw. nur wenig in Betracht kommen. Teils aus diesem Grunde, teils deshalb, weil in vielen Fällen die Veränderungen nur in den Spitzen vorhanden oder dort weitaus am stärksten ausgeprägt sind, möchte ich die Spitzenplatte, der früher allgemein ein besonderer Wert für die Diagnose der inzipienten Tuberkulose beigemessen wurde, jetzt aber vielfach abgesprochen wird, neben einer Gesamthoraxaufnahme nicht missen.

Außer diesen Flecken sind mir in manchen nicht gerade häufigen Fällen zahlreiche feinste Ringschatten aufgefallen, die ich mit Wahrscheinlichkeit auf eine Verdichtung der Wandungen oder um die Wandungen der orthoröntgenograd verlaufenden feinen Bronchialäste beziehe. Wenn ich auch zu einer vergleichenden anatomischen Untersuchung derartiger Fälle bisher keine Gelegenheit hatte, so zweifle ich doch nicht daran, daß es sich hier um eine diffus in den kleinen Bronchialästen verbreitete Peribronchitis bzw. Bronchitis handelt. Die physikalische Untersuchung der Patienten mit diesen röntgenologischen Veränderungen ergab auch bei mehrmonatlicher Beobachtung mehrfach nur sehr spärliche Befunde, zuweilen eine leichte, manchmal auch fast fehlende Temperatursteigerung, hin und wieder diffuses Rasseln und Knacken, aber keine größeren Infiltrationserscheinungen.

Figur 87 in meiner »Röntgenuntersuchung der Lungen« stellt einen solchen Fall dar, der die beschriebenen besonders in den oberen Lungensfeldern verbreiteten Veränderungen und außerdem dicht unterhalb der Klavikula im lateralen Abschnitt an typischer Stelle eine Kaverne mit ringartigem Randschatten aufweist, ohne daß der ganz geringfügige physikalische Befund die Ausdehnung des Prozesses ahnen ließ. Figur 88, die nach 2 Monaten aufgenommen ist, zeigt im wesentlichen dieselben Verhältnisse, nur etwas stärker ausgeprägt. Die Kaverne ist erheblich geschrumpft, der Durchmesser ihres Lumens um die Hälfte verringert, die Umgebung stärker verschattet infolge einer inzwischen eingetretenen Induration. Der Allgemeinzustand hatte sich inzwischen deutlich gebessert. Die Wiedergabe der Abbildungen ist hier leider nicht möglich.

Abgesehen von diesen mehr verstreuten Prozessen, die meist einen chronischen oder subchronischen Verlauf zeigten, sah ich bei anscheinend eben beginnenden Erkrankungen von vorher ganz gesunden Menschen zusammenhängende kleinere oder größere Verschattungen von nicht ganz scharfer Begrenzung nur in der Gegend unterhalb der Schlüsselbeine, meist im lateralen Abschnitt, bei sonst ganz freien Lungensfeldern und insbesondere auch freien Spitzen. Ich beziehe diese Verschattungen auf kältig-pneumonische Prozesse; dafür spricht auch das einige Male beobachtete rasche Auftreten von Kavernen innerhalb der Verschattungen und der meist ungünstige klinische Verlauf. Der Nachweis dieser mehr zentral gelegenen Herde ist von großer Wichtigkeit, da außer unklaren Allgemeinerscheinungen mitunter auch bei der genauesten Untersuchung kein deutlicher physikalischer Befund zu erheben war.

Ferner ist insbesondere von STÜRTZ und RIEDER eine Schattenstreifenbildung in den Oberlappen bei inzipienter Tuberkulose beschrieben worden, welche diese Autoren auf lymphangitische Prozesse der von den Hilii nach den Spitzen hinziehenden Lymphgefäße beziehen und aus denen sie die Annahme einer Verbreitung der Tuberkulose vom Hilus nach den Spitzen ableiten. Ganz abgesehen von der Frage nach der Deutung derartiger Bilder

## 3. Tuberkulose im Kindesalter.

Im Kindesalter zeigt die Tuberkulose sowohl im klinischen wie auch im anatomischen und röntgenologischen Verhalten wesentliche Abweichungen von der bisherigen Schilderung, die vorzugsweise die Verhältnisse bei Erwachsenen berücksichtigte.

Hier spielt die *tuberkulöse Erkrankung der Lymphdrüsen* die hervorragendste Rolle. Dementsprechend betreffen auch die ersten Abhandlungen

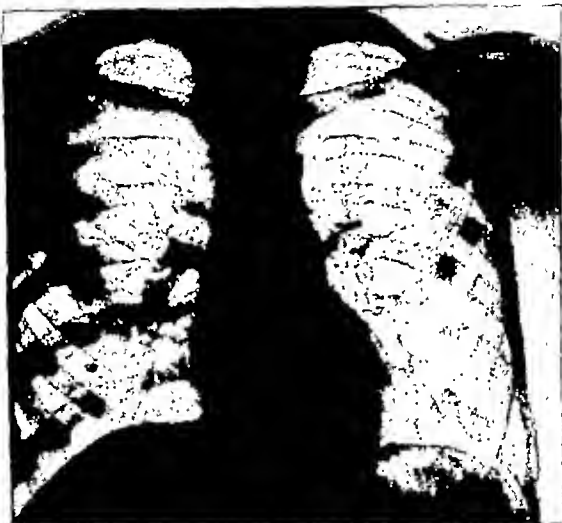


Fig. 210. Vergrößerte bzw. verkalkte bronchiale Lymphdrüsen am re. und geringere am li. Hilus. Ein isolierter kleiner Kälse- oder Kalkherd im re. unteren Lungenfelde (wahrscheinlich GROSSER Primärherd).

Klinisch: Peritonitis etc. Differentialdiagnose gegenüber Appendicitis. Über der Lunge kein Befund.

über die röntgenologische Darstellung der Bronchialdrüsen von KÖHLER und DE LA CAMP sowie der größte Teil meiner anteoptischen Kontrolluntersuchungen vorwiegend Kinder, obwohl diese in der Klinik an Zahl gegenüber den Erwachsenen außerordentlich zurücktreten. Der Ausdruck der *vergrößerten Hilusdrüsen* im Röntgenbilde mit ihren gebogenen, teilweise eingekerbten Konturen, ihre Lage lateral von der Aussparung des Bronchiallumens und ihre Abgrenzung gegenüber dem normalen arteriellen Hilusschatten wurde Seite 211 bis 220 ausführlich besprochen. Die charakteristischen scharf gezeichneten Bogenschatten werden am häufigsten am rechten Hilus, seltener

die Zwerchfellbewegung durch pleuritische Adhäsionen behindert wird, wird auch bei freiem Pleuraraum ein Zurückbleiben des medialen Zwerchfellabschnittes gerade auf der rechten Seite bei sehr verschiedenartigen, nicht nur bei tuberkulösen Lungenveränderungen und auch bisweilen bei Gesunden, namentlich bei tiefer Inspiration, beobachtet, worauf im Abschnitt über das Zwerchfell näher eingegangen werden wird (vgl. S. 315). Ich kann daher auch dieser Erscheinung eine spezifische Bedeutung für die Diagnose der Tuberkulose nicht zu erkennen, zumal da auch bei einer Verbreiterung der Hilusschatten und der davon ausgehenden Streifen verschiedenartige Entstehungsarten in Betracht kommen, die bereits erörtert wurden.

Ein weiteres Zeichen, welches nach manchen Andern bei Lungentuberkulose besonders häufig beobachtet wird, ist die Verknöcherung des ersten Rippenknorpels, welche nach den FREUND-HARTSCHEN Untersuchungen

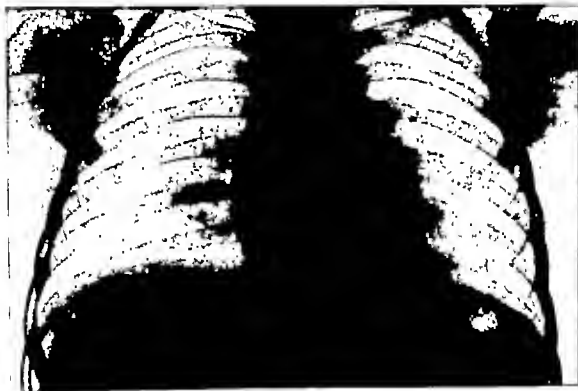


Fig. 209. Paratracheale Drüse rechts. Große Drüsentumoren an beiden HHL.

Klinisch: Anderer leichter diffuser Bronchitis kein physikalischer Befund. Hohes intermittierendes Fieber, unterbrochen vom fieberfreien Zwischenräumen.

eine Prädisposition für Tuberkulose schaffen soll. Ein näheres Eingehen auf diese Theorie ist hier nicht möglich. Was die röntgenologischen Beobachtungen anbetrifft, so sah ich diese Veränderungen zu häufig auch bei nicht tuberkulösen Prozessen, insbesondere bei Emphysem älterer Leute, aber auch bei gesunden jungen Menschen, als daß ich hierin einen besonderen Hinweis auf das Vorliegen einer tuberkulösen Lungenerkrankung erblicken könnte (vgl. Fig. 159).

Eine paralytische Thoraxform wird bei Tuberkulose bekanntlich besonders häufig angetroffen, ergibt sich aber schon durch die einfache Betrachtung ohne Röntgenuntersuchung. Lehrreich waren mir die Erfahrungen an Kriegstuberkulösen, die im Gegensatz zum sonst üblichen Verhalten auch die gut gebauten Thoraxformen keineswegs verschonten.

dreieckigen Schatten, dessen Basis dem Mittelschatten, dessen Spitze der Peripherie zugekehrt ist. Diese auf der seiner Arbeit beigegebenen Abbildung dargestellte Verschattung mit unterer scharfer horizontaler Begrenzung, welche der Obermittellappengrenze entspricht, stimmt ganz mit den Bildern überein, die ich bei nicht tuberkulösen bronchopneumonischen und pneumonischen Prozessen der Kinder häufig gesehen habe (vgl. S. 229). Gleichartige Schatten traf ich ferner bei partieller Verkäsung des Oberlappens an, die autopsisch nachgewiesen wurde. Hiernach scheint mir an der Auffassung dieser Schatten als Infiltrationsherde im Sinne SLUKAS kein Zweifel zu bestehen und die Ansicht EISELERS, daß es sich hier um interlobäre Schwarten handle, unzutreffend. Auffällig bei einer tuberkulösen Natur des Prozesses, welche SLUKAS annimmt, ist nur der von ihm besonders betonte Umstand, daß diese Verschattungen in demselben Falle ein wechselndes Verhalten zeigen, bald größer, bald kleiner werden und auch wieder gänzlich verschwinden können. Eine so weitgehende, unter Umständen wiederholte und bisweilen restlose Resorption einer Infiltration entspricht bei der Annahme einer tuberkulösen Natur derselben nicht dem gewöhnlichen Verhalten, das meist entweder eine Progression, Induration oder Einschmelzung zeigt. Es erscheint dies andererseits nicht gänzlich ausgeschlossen, nachdem erfahrenste klinische und anatomische Beobachter wie FRIEDRICH MÜLLER und HANSELMANN sich für das Vorkommen einer Resorption tuberkulöser Veränderungen ausgesprochen haben. Immerhin dürfte zumal bei der ausdrücklichen Angabe SLUKAS, daß die Ausdehnung des Infiltrations-schattens häufig wechsele, doch auch die Annahme zu erwägen sein, daß sich hier unspezifische bronchopneumonische Prozesse in wechselnder Weise abspielen, die sich an eine tuberkulöse Affektion der Hilusdrüsen angeschlossen haben. Mir selbst ist diese Auffassung wahrscheinlicher. Als ein derartiges Beispiel, welches allerdings insofern den Beobachtungen SLUKAS nicht gleichzusetzen ist, als es sich hier um einen akutereren klinischen Verlauf handelte, führe ich folgenden Fall an:

Sechsjähriges Kind. Vor einer Woche mit hohem Fieber erkrankt. Schallabschwächung und Rasseln über der rechten Lunge. Pirquet stark positiv.

Röntgenbefund: Rechte Seite im ganzen trüber als links. Am rechten Hilus zwei durch große Intensität und scharfer Kontur sich abhebende erbsen- bis pilanzenkerngroße Schattenflecke.

Röntgendiagnose: Infiltration der rechten Lunge, verkäste oder verkalkte Bronchialdrüsen. Autopsiebefund: Totale nicht tuberkulöse Infiltration der rechten Lunge. Neben einigen einfach geschwollenen Lymphdrüsen zwei verkäste Drüsen am rechten Hilus von Bohnen- und Erbsengröße.

Diesen Fall heb ich bereits in einer früheren Arbeit besonders hervor, weil er in lehrreicher Weise neben den Erfolgen zugleich die Grenzen der Röntgendiagnostik zeigt. Es war die Diagnose vorsichtigerweise auf tuberkulöse verkäste Bronchialdrüsen und Infiltration der rechten Lungen unbestimmter Art (Pneumonie? Tbc.?) gestellt worden. Die Autopsie ergab die Richtigkeit der Beschränkung, indem neben den tuberkulösen Bronchialdrüsen eine nicht-tuberkulöse Pneumonie als Todesursache festgestellt wurde. Diese Beschränkung dürfte vielleicht auch in der Beurteilung der Befunde SLUKAS angebracht sein.

In der Lokalisation der Tuberkulose zeigt das Kindesalter insofern eine Besonderheit, als häufig die Unterlappen ergriffen werden, während beim Erwachsenen die erste Ausbreitung mit wenigen Ausnahmen in den Oberlappen vor sich geht. Die Entwicklung schreitet bei den Kindern meist rasch fort, indem der Prozeß zu schneller Verkäsung großer Bezirke, nicht

links angetroffen, bilden aber auch dort bisweilen in typischer Weise einen runden gewölbten Schatten zwischen linkem Herzrand und Aortenknopf, der nicht mit dem linken Herzohr- bzw. Pulmonalisbogen verwechselt werden darf (vgl. Fig. 187, 190, 191, 209). Ferner sind häufig die *paratrachealen Drüsen* als eine besonders rechts bogenförmig den Rand des Mediastinalschattens (Vena cava superior) überragende Ausbuchtung erkennbar (vgl. Fig. 186 u. 209). Sehr viel schwieriger sind die im Winkel zwischen den beiden Hauptbronchien an der Bifurkation liegenden Drüsen durch die Röntgenuntersuchung nachzuweisen. Meist verhindert der dichte Mittelschatten ihre Darstellung. Kalk- und Käsehörde können aber zuweilen mit Hilfe harter Strahlen auch bei gerader Durchleuchtung innerhalb des allgemeinen Schattens differenziert werden. Deutlicher treten sie manchmal im schrägen Durchmesser hervor (vgl. Fig. 185).

Ferner ist bisweilen im Lungengewebe selbst ein einzelner Käseherd als isolierter Fleck im Lungenfelde des Röntgenbildes sichtbar. Es hätte dieser Befund bei einer systematischen Darstellung, welche die Entwicklung berücksichtigt, eigentlich zuerst erwähnt werden müssen, da die isolierten Käseknoten nach den anatomischen Untersuchungen von GNON, ESCHERICH und anderen mit größter Wahrscheinlichkeit als Primärherd anzusprechen sind. ASKANAZY hat sie nach hiesiger Mitteilung fast regelmäßig bei genauer anatomischer Untersuchung angetroffen. Nach diesen zuverlässigen Feststellungen erkranken erst sekundär zunächst die regionären, dann die gesamten Lymphdrüsen am Hilus. Dennoch habe ich bei einer Beschreibung der *röntgenologischen Krankheitszeichen* der kindlichen Tuberkulose die Lymphdrüsenveränderungen vorangestellt, da sie weitaus am deutlichsten hervortreten und oft den allein sichtbaren Röntgenbefund bilden. Röntgenologische Beobachtungen über isolierte Flecken im Lungenfelde, die gleichfalls als GNON'scher Primäraffekt aufgefaßt wurden, liegen von SIMON, RACH, EINLER vor. Ich habe sie gleichfalls mehrfach in verschiedenen Teilen des Lungenfeldes, meist in den unteren Partien beobachtet (vgl. Fig. 210) und auch antoptisch als Ursprung dieser Flecken Käseherde, nicht Lymphdrüsen gefunden. Es sei dies ausdrücklich erwähnt, weil diese Frage in der röntgenologischen Literatur erörtert worden ist.

Auch in der Umgebung des Hilus kommen tuberkulöse Veränderungen des Lungengewebes selbst in Form von Knötchen, größeren Käseknoten und ausgedehnteren Infiltrationen sowie auch von indurativen Prozessen vor. Diese erzeugen im Röntgenbilde Verschattungen, welche von den Gefäß- und Drüsen Schatten am Hilus bisweilen schwer oder auch gar nicht abzugrenzen sind. Meist setzen sie sich allerdings gegen das umgebende Lungengewebe etwas weniger scharf ab als die Schatten bei alleiniger Drüsentuberkulose. Diese Bilder können erhebliche Ähnlichkeit mit Tumoren der Hilusgegend aufweisen, eine differentialdiagnostische Erwägung kommt aber bei dem meist verschiedenen Lebensalter der Patienten bei beiden Erkrankungen nur selten in Frage. Als Beispiel diene Fig. 6 auf Tafel XI, welche vom Hilusschatten ausgehende, nach verschiedenen Richtungen hin ins Lungenfeld vorspringende Auswüchse zeigt. Die Autopsie ergab eine umschriebene tuberkulöse Induration des Lungengewebes selbst um den Hilus herum mit Kalkeinlagerungen, dagegen nur kleine, nicht mehr als erbsengroße Drüsen, die für die Schattenbildung kaum in Betracht kommen.

SLUKA berichtet über Röntgenbefunde, in denen er ein Übergreifen des Prozesses vom Hilus auf das Lungengewebe durch fortlaufende Röntgenuntersuchungen beobachtet haben will. Insbesondere beschreibt er einen

dreieckigen Schatten, dessen Basis dem Mittelschatten, dessen Spitze der Peripherie zugekehrt ist. Diese auf der seiner Arbeit beigegebenen Abbildung dargestellte Verschattung mit unterer scharfer horizontaler Begrenzung, welche der Obermittellappengrenze entspricht, stimmt ganz mit den Bildern überein, die ich bei nicht tuberkulösen bronchopneumonischen und pneumonischen Prozessen der Kinder häufig gesehen habe (vgl. S. 229). Gleichartige Schatten traf ich ferner bei partieller Verkäsung des Oberlappens an, die antoptisch nachgewiesen wurde. Hiernach scheint mir an der Auffassung dieser Schatten als Infiltrationsherde im Sinne SLUKAS kein Zweifel zu bestehen und die Ansicht EISLERS, daß es sich hier um interlobäre Schwarten handle, unzutreffend. Auffällig bei einer tuberkulösen Natur des Prozesses, welche SLUKA annimmt, ist nur der von ihm besonders betonte Umstand, daß diese Verschattungen in demselben Falle ein wechselndes Verhalten zeigen, bald größer, bald kleiner werden und auch wieder gänzlich verschwinden können. Eine so weitgehende, unter Umständen wiederholte und bisweilen restlose Resorption einer Infiltration entspricht bei der Annahme einer tuberkulösen Natur derselben nicht dem gewöhnlichen Verhalten, das meist entweder eine Progression, Induration oder Einschmelzung zeigt. Es erscheint dies andererseits nicht gänzlich ausgeschlossen, nachdem erfahrenste klinische und anatomische Beobachter wie FRIEDRICH MÜLLER und HANCKMANN sich für das Vorkommen einer Resorption tuberkulöser Veränderungen ausgesprochen haben. Immerhin dürfte zumal bei der ausdrücklichen Angabe SLUKAS, daß die Ausdehnung des Infiltrationsschattens häufig wechsle, doch auch die Annahme zu erwägen sein, daß sich hier unspezifische bronchopneumonische Prozesse in wechselnder Weise abspielen, die sich an eine tuberkulöse Affektion der Hilusdrüsen angeschlossen haben. Mir selbst ist diese Auffassung wahrscheinlicher. Als ein derartiges Beispiel, welches allerdings insofern den Beobachtungen SLUKAS nicht gleichzusetzen ist, als es sich hier um einen akutereren klinischen Verlauf handelte, führe ich folgenden Fall an:

Sechsjähriges Kind. Vor einer Woche mit hohem Fieber erkrankt. Schallabschwächung und Rasseln über der rechten Lunge. Pirquet stark positiv.

Röntgenbefund: Rechts Seite im ganzen trüber als links. Am rechten Hilus zwei durch große Intensität und scharfe Kontur sich abhebende erbsen- bis pflaumenkerngroße Schattenflecke.

Röntgendiagnose: Infiltration der rechten Lunge, verkäste oder verkalkte Bronchialdrüsen.

Autopsiebefund: Totale nicht tuberkulöse Infiltration der rechten Lunge. Neben einigen einfach geschwollenen Lymphdrüsen zwei verkäste Drüsen am rechten Hilus von Bohnen- und Erbsengröße.

Diesen Fall hob ich bereits in einer früheren Arbeit besonders hervor, weil er in lehrreicher Weise neben den Erfolgen zugleich die Grenzen der Röntgendiagnostik zeigt. Es war die Diagnose vorsichtigerweise auf tuberkulöse verkäste Bronchialdrüsen und Infiltration der rechten Lungen unbestimmter Art (Pneumonie? Tbc?) gestellt worden. Die Autopsie ergab die Richtigkeit der Beschränkung, indem neben den tuberkulösen Bronchialdrüsen eine nicht-tuberkulöse Pneumonie als Todesursache festgestellt wurde. Diese Beschränkung dürfte vielleicht auch in der Beurteilung der Befunde SLUKAS angebracht sein.

In der Lokalisation der Tuberkulose zeigt das Kindesalter insofern eine Besonderheit, als häufig die Unterlappen ergriffen werden, während beim Erwachsenen die erste Ausbreitung mit wenigen Ausnahmen in den Oberlappen vor sich geht. Die Entwicklung schreitet bei den Kindern meist rasch fort, indem der Prozeß zu schneller Verkäsung großer Bezirke, nicht

links angetroffen, bilden aber auch dort bisweilen in typischer Weise einen runden gewölbten Schatten zwischen linkem Herzrand und Aortenknopf, der nicht mit dem linken Herzohr- bzw. Pulmonalisbogen verwechselt werden darf (vgl. Fig. 187, 190, 191, 209). Ferner sind häufig die *paratrachealen Drüsen* als eine besonders rechts bogenförmig den Rand des Mediastinalschattens (Vena cava superior) überragende Auslinchung erkennbar (vgl. Fig. 186 u. 209). Sehr viel schwieriger sind die im Winkel zwischen den beiden Hauptbronchien an der Bifurkation liegenden Drüsen durch die Röntgenuntersuchung nachzuweisen. Meist verhindert der dichte Mittelschatten ihre Darstellung. Kalk- und Käseherde können aber zuweilen mit Hilfe harter Strahlen auch bei gerader Durchleuchtung innerhalb des allgemeinen Schattens differenziert werden. Deutlicher treten sie manchmal im schrägen Durchmesser hervor (vgl. Fig. 185).

Ferner ist bisweilen im Lungengewebe selbst ein einzelner Käseherd als isolierter Fleck im Lungenfelde des Röntgenbildes sichtbar. Es hätte dieser Befund bei einer systematischen Darstellung, welche die Entwicklung berücksichtigt, eigentlich zuerst erwähnt werden müssen, da die isolierten Käseknoten nach den anatomischen Untersuchungen von GHON, ESCHERICH und anderen mit größter Wahrscheinlichkeit als Primärherd anzusprechen sind. ASKANAZY hat sie nach brieflicher Mitteilung fast regelmäßig bei genauer anatomischer Untersuchung angetroffen. Nach diesen zuverlässigen Feststellungen erkrankten erst sekundär zunächst die regionären, dann die gesamten Lymphdrüsen am Hilus. Dennoch habe ich bei einer Beschreibung der *röntgenologischen* Krankheitszeichen der kindlichen Tuberkulose die Lymphdrüsenveränderungen vorangestellt, da sie weitaus am deutlichsten hervortreten und oft den allein sichtbaren Röntgenbefund bilden. Röntgenologische Beobachtungen über isolierte Flecken im Lungenfelde, die gleichfalls als GHONscher Primäraffekt aufgefaßt wurden, liegen von SIMON, RACH, EISLER vor. Ich habe sie gleichfalls mehrfach in verschiedenen Teilen des Lungenfeldes, meist in den unteren Partien beobachtet (vgl. Fig. 210) und auch antoptisch als Ursprung dieser Flecken Käseherde, nicht Lymphdrüsen gefunden. Es sei dies ausdrücklich erwähnt, weil diese Frage in der röntgenologischen Literatur erörtert worden ist.

Auch in der Umgebung des Hilus kommen tuberkulöse Veränderungen des Lungengewebes selbst in Form von Knötchen, größeren Käseknoten und ausgedehnteren Infiltrationen sowie auch von indurativen Prozessen vor. Diese erzeugen im Röntgenbilde Verschattungen, welche von den Gefäß- und Drüsen Schatten am Hilus bisweilen schwer oder auch gar nicht abzugrenzen sind. Meist setzen sie sich allerdings gegen das umgebende Lungengewebe etwas weniger scharf ab als die Schatten bei alleiniger Drüsentuberkulose. Diese Bilder können erhebliche Ähnlichkeit mit Tumoren der Hilusgegend aufweisen, eine differentialdiagnostische Erwägung kommt aber bei dem meist verschiedenen Lebensalter der Patienten bei beiden Erkrankungen nur selten in Frage. Als Beispiel diene Fig. 6 auf Tafel XI, welche vom Hilusschatten ausgehende, nach verschiedenen Richtungen hin ins Lungenfeld vorspringende Auswüchse zeigt. Die Autopsie ergab eine umschriebene tuberkulöse Induration des Lungengewebes selbst um den Hilus herum mit Kalkeinlagerungen, dagegen nur kleine, nicht mehr als erbsengroße Drüsen, die für die Schattenbildung kaum in Betracht kommen.

SLUKA berichtet über Röntgenbefunde, in denen er ein Übergreifen des Prozesses vom Hilus auf das Lungengewebe durch fortlaufende Röntgenuntersuchungen beobachtet haben will. Insbesondere beschreibt er einen

## Zusammenfassende Bemerkungen über die klinische Bedeutung der Röntgendiagnostik bei der Lungentuberkulose.

Bei der äußerst verschiedenen Erscheinungsweise der Tuberkulose ist es nicht möglich, die im Vorstehenden ausgeführten Einzelheiten in allgemeiner Weise zusammenzufassen. Doch soll zum Schluß die Frage der klinischen Bedeutung der Röntgendiagnostik bei der Tuberkulose gemeinsam erörtert werden, über welche auch heutzutage die Ansichten noch recht weit auseinander gehen. So sieht z. B. A. FRAENKEL die Röntgenuntersuchung geradezu als ausschlaggebend an, OTFRIED MÜLLER mißt ihr dagegen nur einen sehr geringen Wert bei. Mein eigener Standpunkt, den ich auf Grund eines dauernden Vergleichs und gleichzeitiger Anwendung aller klinischen Untersuchungsmethoden und überaus zahlreicher genauester anatomischer Kontrolluntersuchungen einnehme, ist folgender: die Röntgenuntersuchung gewährt einen durch keine andere Methode erreichten genauesten Einblick in die anatomischen Verhältnisse, soweit darunter Dichtigkeitsunterschiede verstanden werden, unter Bevorzugung der schirm- bzw. plattennahen Teile. Am meisten überlegen ist das Röntgenverfahren den übrigen Untersuchungsmethoden bei dem sonst schwierigen oder überhaupt nicht zu erbringenden Nachweis tiefliegender Herde, bei gleichzeitigem Emphysem, bei der Alterstuberkulose, bei der disseminierten peribronchitischen und Miliartuberkulose, sowie bei der Feststellung verkäster und verkalkter Lymphdrüsen besonders in der Hilusregion, ferner aber auch von paratrachealen Drüsen, die besonders bei der kindlichen Tuberkulose von Bedeutung sind. Auch sonst gewährt die Röntgenuntersuchung den zuverlässigsten Überblick über die Ausdehnung eines Lungenprozesses. Dabei ist zu berücksichtigen, daß in seltenen, aber sicher beobachteten Fällen frische und wenig umfangreiche Prozesse dem röntgenologischen Nachweise entgehen können. Auch die nähere Art des anatomischen Prozesses kann vielfach aus dem Röntgenbilde erschlossen und damit ein wertvoller Anhaltspunkt für die klinische Auffassung des Falles gewonnen werden. Einerseits sind die chronisch indurativen Prozesse mit Neigung zur Schrumpfung, andererseits die käsig-bronchopneumonischen und -pneumonischen Verdichtungen mit Neigung zum Zerfall im Röntgenbilde deutlich kenntlich. Bei Herdschatten spricht Schärfe der Konturen für Induration, weiche, unklare Begrenzung dagegen für broncho-pneumonische Infiltration. Ganz im allgemeinen kann gesagt werden, daß die Dichte und Schärfe der Schatten mit dem Alter eines Krankheitsherdes durch die einsetzende Induration bzw. Verkalkung zunimmt. Herdschatten von sehr großer Intensität und scharfer Begrenzung deuten auf Verkalkung und somit einen ruhenden Zustand hin. Aber auch Verkäsungen, die häufig bei aktiven Prozessen vorkommen, geben recht intensive Schatten, und selbst wenn aus deutlich erkennbaren Kalkherden gefolgert werden kann, daß diese selbst keiner frischen Erkrankung angeboren, so ist damit doch keineswegs gesagt, daß nicht daneben frische Veränderungen bestehen, die im Röntgenbilde als weichere Schatten dargestellt oder auch nicht sichtbar sein können. Andererseits werden disseminierte kleine Flecken, die gewöhnlich das Bild der meist tödlich verlaufenden akuten oder subakuten miliaren oder verstreuten peribronchitischen Tuberkulose kennzeichnen, in seltenen Fällen auch bei abgeheilten Prozessen beobachtet. Deshalb soll die praktisch wichtigste Frage der Aktivität oder Inaktivität eines Prozesses und damit der Prognose und Behandlung eines Falles nie nach dem Röntgenbilde allein entschieden werden. Zur sicheren klinischen Bewertung des Röntgenbefundes, den ich selbst für



wie meist beim Erwachsenen zu indurativer Vernarbung neigt. Dies zeigt sich auch bei fortlaufenden röntgenologischen Untersuchungen.

Auch die Miliartuberkulose wird im Kindesalter häufig beobachtet. Dagegen kommt die beim Erwachsenen so häufige besondere Lokalisation in den Spitzen kaum vor.

#### 4. Alterstuberkulose.

Bei alten Leuten werden nicht ganz selten verschiedenartige, am häufigsten aber chronisch indurative Formen der Lungentuberkulose beobachtet, welche bei der mangelhaften Reaktionsfähigkeit des senilen Organismus und der Behinderung eines deutlichen perkutorischen Befundes durch die Starre der Thoraxwandungen oder ein gleichzeitig vorhandenes Emphysem häufig un-erkannt bleiben. Auf solche Formen hat besonders STÄHELIN aufmerksam

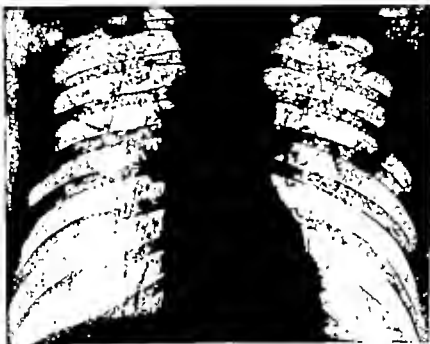


Fig. 211.

#### Fibröse Alterstuberkulose.

Hauptsächlich streifige, weniger fleckförmige fibröse peribronchitische Verdichtungen in beiden Oberlappen. Hilusschatten hochgezogen. Kalkherde am ra. Hilus. Astoptische Kontrolle. Klinisch: Bei den starren Thoraxwandungen waren keine Veränderungen des Perkussionschalles nachweisbar; nur spärliche Raschelgeräusche in den mittleren Lungenpartien. Die Diagnose der Lungentuberkulose wurde hier nur durch den Röntgenbefund ermöglicht.

gemacht. Hier ist die Röntgenuntersuchung von außerordentlichem Werte, indem sie oft ausgedehnte Veränderungen aufdeckt. Am häufigsten ist eine verstärkte Strangzeichnung mit eingelagerten Flecken, bisweilen auch mit Hochziehung der Hilusschatten durch Schrumpfung, welche die chronisch indurativen Formen auszeichnet. Es werden aber auch andere Bilder beobachtet. So sah ich einen chronisch verlaufenden, käsigen Prozeß in einem Unterlappen, der große Schwierigkeiten bei der Differentialdiagnose besonders gegenüber Tumor bot und erst durch die Autopsie geklärt wurde. Hier erwies sich auch die Röntgenuntersuchung unzulänglich, da die gleichmäßige Verschattung des unteren Lungenfeldes, welche außerdem auch durch ein Pleuraxsudat hervorgerufen wurde, keine Differenzierung von Einzelheiten zuließ. Andere Fälle zeigen keine Abweichung von den früher beschriebenen gewöhnlichen Formen des Röntgenbildes.

# Zusammenfassende Bemerkungen über die klinische Bedeutung der Röntgendiagnostik bei der Lungentuberkulose.

Bei der äußerst verschiedenen Erscheinungsweise der Tuberkulose ist es nicht möglich, die im Vorstehenden ausgeführten Einzelheiten in allgemeiner Weise zusammenzufassen. Doch soll zum Schluß die Frage der klinischen Bedeutung der Röntgendiagnostik bei der Tuberkulose gemeinsam erörtert werden, über welche auch heutzutage die Ansichten noch recht weit auseinander gehen. So sieht z. B. A. FRAENKEL die Röntgenuntersuchung geradezu als ausschlaggebend an, OTFRIED MÜLLER mißt ihr dagegen nur einen sehr geringen Wert bei. Mein eigener Standpunkt, den ich auf Grund eines dauernden Vergleichs und gleichzeitiger Anwendung aller klinischen Untersuchungsmethoden und überaus zahlreicher genauester anatomischer Kontrolluntersuchungen einnehme, ist folgender: die Röntgenuntersuchung gewährt einen durch keine andere Methode erreichten genauesten Einblick in die anatomischen Verhältnisse, soweit darunter Dichtigkeitsunterschiede verstanden werden, unter Bevorzugung der schirm- bzw. plattennahen Teile. Am meisten überlegen ist das Röntgenverfahren den übrigen Untersuchungsmethoden bei dem sonst schwierigen oder überhaupt nicht zu erbringenden Nachweis tiefer gelegener Herde, bei gleichzeitigem Emphysem, bei der Alterstuberkulose, bei der disseminierten peribronchitischen und Miliartuberkulose, sowie bei der Feststellung verkäster und verkalkter Lymphdrüsen besonders in der Hilusregion, ferner aber auch von paratrachealen Drüsen, die besonders bei der kindlichen Tuberkulose von Bedeutung sind. Auch sonst gewährt die Röntgenuntersuchung den zuverlässigsten Überblick über die Ausdehnung eines Lungenprozesses. Dabei ist zu berücksichtigen, daß in seltenen, aber sicher beobachteten Fällen frische und wenig umfangreiche Prozesse dem röntgenologischen Nachweise entgehen können. Auch die nähere Art des anatomischen Prozesses kann vielfach aus dem Röntgenbilde erschlossen und damit ein wertvoller Anhaltspunkt für die klinische Auffassung des Falles gewonnen werden. Einerseits sind die chronisch indurativen Prozesse mit Neigung zur Schrumpfung, andererseits die käsig-bronchopneumonischen und -pneumonischen Verdichtungen mit Neigung zum Zerfall im Röntgenbilde deutlich kenntlich. Bei Herdschatten spricht Schärfe der Konturen für Induration, weiche, unklare Begrenzung dagegen für broncho-pneumonische Infiltration. Ganz im allgemeinen kann gesagt werden, daß die Dichte und Schärfe der Schatten mit dem Alter eines Krankheitsherdes durch die einsetzende Induration bzw. Verkalkung zunimmt. Herdschatten von sehr großer Intensität und scharfer Begrenzung deuten auf Verkalkung und somit einen ruhenden Zustand hin. Aber auch Verkalkungen, die häufig bei aktiven Prozessen vorkommen, geben recht intensive Schatten, und selbst wenn aus deutlich erkennbaren Kalkherden gefolgert werden kann, daß diese selbst keiner frischen Erkrankung angehören, so ist damit doch keineswegs gesagt, daß nicht daneben frische Veränderungen bestehen, die im Röntgenbilde als weichere Schatten dargestellt oder auch nicht sichtbar sein können. Andererseits werden disseminierte kleine Flecken, die gewöhnlich das Bild der meist tödlich verlaufenden akuten oder subakuten miliaren oder verstreuten peribronchitischen Tuberkulose kennzeichnen, in seltenen Fällen auch bei abgeheilten Prozessen beobachtet. Deshalb soll die praktisch wichtigste Frage der Aktivität oder Inaktivität eines Prozesses und damit der Prognose und Behandlung eines Falles nie nach dem Röntgenbilde allein entschieden werden. Zur sicheren klinischen Bewertung des Röntgenbefundes, den ich selbst für

## Streptothrichose.

In einem Falle von Lungenstreptothrichose, der klinisch und pathologisch-anatomisch große Ähnlichkeit mit den Bildern von Aktinomykose zeigte, fanden GLASER und HART eine dunkelo sprenkelung der Lungenfelder, der bei der Autopsie karbunkelartige bronchopneumonische, in Eiterung übergehende Herde entsprachen, und rundliche Aufhellungen, die durch Zerfallshöhlen hervorgerufen waren.

## Rotz.

Es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, daß die Röntgenuntersuchung auch bei dem Lungenrotz, der unter verschiedenen Bildern in Form von Knötchen, bronchopneumonischen Horden und Abszessen auftreten kann, wichtige diagnostische Anhaltspunkte zu geben vermag. Bisher liegen meines Wissens keine Beobachtungen hierüber vor.

## Lues.

Die Röntgenbeobachtungen über Lungenlues sind noch recht spärlich und die vorhandenen bedürfen außerdem einer kritischen Sichtung, da nicht jede Lungenaffektion bei einem Luotiker als Lungenlues angesehen werden darf. So kann ich bei einem von KAYSER mitgeteilten Falle einer Pneumonie bei einem hereditär luotischen Kinde keinen zwingenden Grund einsehen, aus dem diese Infiltration als luotisch angesehen werden sollte. Die in dem beigegebenen Bilde sichtbare ausgeprägte Streifenzeichnung, welche KAYSER als abweichend von dem gewöhnlichen Verhalten und als charakteristisch für Lues bezeichnet, habe ich genau in der gleichen Weise häufig nach der Lösung von Pneumonien gesehen (vgl. Tafel VIII Fig. 6). Auch werden meines Erachtens alle sonstigen klinischen Erscheinungen in dem beschriebenen Falle durch die Annahme einer unspezifischen Pneumonie erklärt.

Trotz Mangels einer genügenden Kasuistik soll versucht werden, die Haupttypen der in sehr verschiedener Form auftretenden Lungenlues auseinander zu halten. Es sind zu unterscheiden:

A. Als Zeichen der *kongenitalen* Lues kommen bei Neugeborenen und im frühesten Lebensalter vorwiegend pneumonische Prozesse interstitieller Natur, selten einzelne umschriebene Gummen vor. Nach dem anatomischen Verhalten kann eine streifige Zeichnung des Röntgenbildes entsprechend den interstitiellen Wueberungen oder eine zusammenhängende Verschattung bei diffuser Infiltration bzw. einzelne Flecken an den Stellen isolierter gummeiser Prozesse erwartet werden. Mitteilungen liegen meines Wissens bisher nicht vor.

B. Beim *Erwachsenen* werden im *tertiären* Stadium der Lues folgende Veränderungen angetroffen:

1. Am häufigsten werden *interstitielle*, im peribronchialen und interlobulären Bindegewebe entlang den Lymphgefäßen und -spalten fortschreitende *Prozesse* beobachtet, welche die Lunge vom Hilus aus strahlenförmig durchsetzen und zu narbiger Schrumpfung neigen. Besonders in der Hilusgegend können diese interstitiellen Infiltrationen einen größeren Umfang erreichen und hier zu derben Schwielenbildungen Anlaß geben. Infolge sekundärer narbiger Schrumpfung entstehen häufig Bronchiektasien. In den von LINDVALL und TILLEGREN sowie von DEUTSCH mitgeteilten autopsisch kontrollierten Fällen, die unter sich gute Übereinstimmung aufweisen, zeigte das Röntgenbild eine dichte Verschattung in der Hilusgegend. Diese war in dem einen Falle ganzseitig und sandte in das umgebende Lungenfeld ausstrahlende Ausläufer aus, im anderen bildeten

sich im weiteren Verlauf innerhalb der Verschattung Aufhellungen aus. Die Autopsie ergab in beiden Fällen eine gummöse interstitielle in Vernarbung übergehende Wucherung, die sich strahlenförmig vom Hilus aus in die Umgebung fortsetzte, ferner im Falle von DEUTSCH dazwischenliegende Bronchi-



Fig. 213.

**Lucas pulmonum (?)**

Diffuse Verschattung am re. Hilus und davon besonders nach unten und seitlich ausgehende derbe Schattenstreifen.  
Klinisch: Wassermann +, Acetins testica. (Vorbochung des Schattens der Aorta ascendens im Röntgenbilde.)  
Seit 2 Monaten Nachtschweiß, Husten, Auswurf und unregelmäßiges Fieber. Im re. Intercostalraum Bronchialrasseln und Rasseln. Im schleimigen, bläulichen hämorrhagischen Sputum nie Tuberkelbazillen.



Fig. 214.

**Lucas Pulmonum (?) Gehellt.**

Derselbe Fall wie in Fig. 213 6 Monate später nach antisyphilitischer Kur.  
Sämtliche klinischen Lungenscheinungen geschwunden. Normale Temperaturen.  
Im Röntgenbilde fast normale Verhältnisse, nur leichte Verbreiterung der vom re. Hilus nach unten ausstrahlenden Schattenstreifen.

ektasien, die den aufgehellten Zwischenräumen entsprachen. Ähnliche Züge weist auch ein selbst beobachteter Fall auf, der in Fig. 4 auf Tafel XI dargestellt ist. Das Röntgenbild zeigt einen stark verbreiterten und verdichteten rechten Hilusschatten, von dem aus derbe Streifen nach unten ziehen. Die Autopsie ergab von der Trachea ausgehend und in die Stammbronchien sich

fortsetzende gummöse Infiltrationen und Narben, welche besonders den rechten Bronchus mäßig stenosierte, und eine dichte gummöse Durchsetzung der Wand des rechten Hauptbronchus und des umgebenden Lungengewebes in der Hilusgegend, auf welche die Verschattung im Röntgenbilde zu beziehen ist.

Auch in einigen von SCHÖDDE mitgeteilten und ebenso in zwei selbst nur klinisch beobachteten Fällen, bei denen Befund und Verlauf, insbesondere der prompte Erfolg einer antiluetischen Therapie, für *Lues pulmonum* sprachen, wies das Röntgenbild diffuse Verschattungen der Hilusgegend und zwar stets der rechten Seite sowie von dort hauptsächlich nach unten und seitlich ausstrahlende ziemlich breite Schattenstränge, in einem Falle SCHÖDDE eine spinnenwebartige Zeichnung auf. Die Veränderungen gingen vielfach, in einem meiner Fälle vollständig, nach einer spezifischen Behandlung zurück (vgl. Fig. 218 u. 214).

2. Weit seltener werden isolierte *Gummen* innerhalb des Lungengewebes beobachtet, wie in zwei von KRAUSE und BELTZ mitgeteilten Fällen. Sie rufen scharf begrenzte rundliche Schatten hervor. Unter einer spezifischen Kur bildete sich der von BELTZ beobachtete Schatten bis auf geringe Reste zurück. Selten erfolgt eine kavernöse Einschmelzung unter Bildung bindgewebiger Ränder. Die Gummata sitzen am häufigsten in den unteren Partien des rechten Oberlappens und im Mittellappen.

3. Sehr selten entstehen *disseminierte Knötchen* ähnlich wie bei Pneumokoniosen und disseminierten tuberkulösen und andersartigen Prozessen, von denen sie sich gewöhnlich durch eine mehr lokale Ausbreitung in einzelnen Lungenabschnitten unterscheiden, während andere frei bleiben. Röntgenologische Beobachtungen über diese Form sind bisher nicht bekannt.

4. Gummöse Ulzerationen und Wucherungen in der Trachea und den Bronchien können besonders im Vernarbungsstadium zu schweren *Stenosen der Luftwege* führen. In der Leipziger Medizinischen Klinik wurden drei derartige Fälle beobachtet, die schließlich unter schweren suffokatorischen Erscheinungen ad exitum kamen. Das Röntgenbild zeigte ein helles Lungensfeld und Tiefstand des Zwerchfells durch Lungenblähung infolge einer Trachealstenose. In einem Falle bestand außerdem unregelmäßige Verschattung in einem Unterlappen infolge unspezifischer bronchopneumonischer Prozesse, in dem zweiten schon beschriebenen Fall gummöse Infiltration um den Hilus herum, im dritten Falle eine Kombination mit Tuberkulose unter Bildung tuberkulöser Kavernen in einer Spitze. Sämtliche Fälle wurden durch Autopsie sichergestellt. Die Übersicht über diese Beobachtungen, bei welchen neben der luetischen Tracheal- bzw. Bronchusstenose einmal luetische, einmal tuberkulöse und einmal unspezifische bronchopneumonische Veränderungen des Lungengewebes gefunden wurden, zeigt die Notwendigkeit einer großen Zurückhaltung bezüglich der ätiologischen Deutung der Röntgenbefunde.

5. An der *Pleura* kommen verhältnismäßig häufig gummöse Schwarten und strahlige Narben vor, die sich oft im interstitiellen Gewebe des angrenzenden Lungengewebes fortsetzen. Diese Veränderungen dürften zu Verschattungen führen und sich gewöhnlich nicht oder nur dann von anderen Pleuraschwarten unterscheiden lassen, wenn gleichzeitig der Ausdruck eines interstitiellen Lungenprozesses im Röntgenbilde sichtbar ist.

C. Im *Sekundärstadium der Lues* sind von ROTHSCHILD Verstärkungen der Hilusschatten beschrieben worden, die auf luetische Schwellung der Hilusdrüsen bezogen wurden. Ein sicherer Beweis für diese Annahme, die im allgemeinen eine ablehnende Kritik erfahren hat, ist in den Angaben ROTHSCHILDS nicht enthalten. Immerhin erscheint die Möglichkeit gegeben, daß im Sekundärstadium der Lues auch eine Schwellung der bronchopulmonalen Lymphdrüsen auftritt, da in dieser Zeit ja eine allgemeine Überschwemmung

des gesamten Lymphgefäßsystems mit Spirochäten stattfindet, worauf schon die palpablen Lymphdrüsenanschwellungen an allen der äußeren Untersuchung zugänglichen Stellen hinweisen. Auch wird bisweilen im Sekundärstadium der Lues eine diffuse Bronchitis beobachtet. Weitere Erfahrungen, die durch Plattenaufnahmen in den verschiedenen Stadien der Lues an sicher nicht tuberkulösen Individuen gewonnen werden, sind abzuwarten.

Unter 20 selbst untersuchten Fällen habe ich in der Regel keine Drüsen Schatten bemerkt. Nur in zwei Fällen waren erbsen- bis bohnen große Schatten sichtbar, die sich von Querschnitten orthoröntgenograder Gefäße unterscheiden ließen, und andererseits zu wenig dicht waren, als daß sie auf Kalk- oder Kreideherde hätten bezogen werden können. Hier lagen also aller Wahrscheinlichkeit nach Drüsenanschwellungen vor. Ob diese lastischer Natur waren, läßt sich natürlich nicht sicher sagen.

### Tumoren.

Die Diagnose der Lungentumoren, die im Beginn gewöhnlich nur geringfügige und unsichere mittels der Perkussion und Auskultation wahrnehmbare Symptome verursachen und deshalb im Frühstadium häufig übersehen werden, im späteren Verlauf aber auf Grund sehr ähnlicher physikalischer Befunde leicht mit anderen Erkrankungen verwechselt werden können, ist durch die Röntgenuntersuchung sehr wesentlich gefördert worden. Dies ist um so wichtiger, als die Lungentumoren eine durchaus nicht seltene, nur oben oft nicht richtig erkannte Erkrankung darstellen. So wurden im Laufe der letzten acht Jahre an der hiesigen Medizinischen Klinik etwa 75 Fälle beobachtet, die fast sämtlich geröntgt und größtenteils autoptisch bestätigt sind. Vom klinischen Standpunkte möchte ich kurz auf die ominösen wiederholten kleinen Hämoptysen hinweisen, die bei älteren Leuten den Verdacht auf einen Lungentumor erwecken sollten, während ich das so oft angegebene typische himbeergeleeartige Sputum nur in vereinzelt Fällen gesehen habe.

Die Röntgendiagnose der Lungentumoren ist besonders durch die grundlegende und fast erschöpfende Arbeit von OTTEN gefördert worden. Die Schattenbildung im Röntgenbilde kommt bei Tumoren nicht nur durch das Tumorgewebe selbst, sondern auch durch zahlreiche komplizierende Momente zustande, vor allem durch Infiltrationsprozesse der Umgebung, Pleuraschwarten, Schrumpfungsvorgänge oder Atelektase, die durch Kompression eines Bronchiallumens durch Tumormassen entsteht. Andererseits kommt es bisweilen zur Einschmelzung des Gewebes durch Gangrän oder Abziedierung, durch welche der ursprüngliche Charakter des Tumorbildes völlig verändert werden kann. Am häufigsten und stärksten trüben komplizierende Pleuraexsudate das Bild. Diese sind vor der Röntgenuntersuchung abzulassen, was aber nicht immer in genügender Weise gelingt.

Bei den Tumoren müssen vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus primäre und sekundäre, und der histologischen Natur nach vor allem karzinomatöse und sarkomatöse Geschwülste, ferner Neubildungen seltenerer Art unterschieden werden.

Die *primären Karzinome* werden röntgenologisch nach dem Vorgange von OTTEN am besten in zwei Hauptgruppen eingeteilt, von denen die eine die in einem oder mehreren Lappen ausgebreiteten Tumoren umfaßt, die andere die vom Hilus ausgehenden Karzinome betrifft. Diese Unterscheidung ist im allgemeinen zweckmäßig; in einzelnen Fällen läßt sie sich aber nicht ganz durchführen. Die im Material von OTTEN an Zahl weit überwiegenden Lappentumoren habe ich ebenso wie KRAUSE und ARNSPERGER seltener gesehen als die vom Hilus ausgehenden Bronchialkarzinome.

fortsetzende gummöse Infiltrationen und Narben, welche besonders den rechten Bronchus mäßig stenosierten, und eine dichte gummöse Durchsetzung der Wand des rechten Hauptbronchus und des umgebenden Lungengewebes in der Hilusgegend, auf welche die Vorschattung im Röntgenbilde zu beziehen ist.

Auch in einigen von SCHÜDDER mitgeteilten und ebenso in zwei selbst nur klinisch beobachteten Fällen, bei denen Befund und Verlauf, insbesondere der prompte Erfolg einer antiluetischen Therapie, für Lues pulmonum sprachen, wies das Röntgenbild diffuse Verschattungen der Hilusgegend und zwar stets der rechten Seite sowie von dort hauptsächlich nach unten und seitlich ausstrahlende ziemlich breite Schattenstränge, in einem Falle SCHÜDDERs eine spinnenwebartige Zeichnung auf. Die Veränderungen gingen vielfach, in einem meiner Fälle vollständig, nach einer spezifischen Behandlung zurück (vgl. Fig. 218 u. 214).

2. Weit seltener werden isolierte *Gummen* innerhalb des Lungengewebes beobachtet, wie in zwei von KRAUSE und BELTZ mitgeteilten Fällen. Sie rufen scharf begrenzte rundliche Schatten hervor. Unter einer spezifischen Kur bildete sich der von BELTZ beobachtete Schatten bis auf geringe Reste zurück. Selten erfolgt eine kavernöse Einschmelzung unter Bildung bindegewebiger Ränder. Die Gummata sitzen am häufigsten in den unteren Partien des rechten Oberlappens und im Mittellappen.

3. Sehr selten entstehen *disseminierte Knötchen* ähnlich wie bei Pneumokoniosen und disseminierten tuberkulösen und andersartigen Prozessen, von denen sie sich gewöhnlich durch eine mehr lokale Ausbreitung in einzelnen Lungenabschnitten unterscheiden, während andere frei bleiben. Röntgenologische Beobachtungen über diese Form sind bisher nicht bekannt.

4. Gummöse Ulcerationen und Wucherungen in der Trachea und den Bronchien können besonders im Vernarbungsstadium zu schweren *Stenosen der Luftwege* führen. In der Leipziger Medizinischen Klinik wurden drei derartige Fälle beobachtet, die schließlich unter schweren suffokatorischen Erscheinungen ad exitum kamen. Das Röntgenbild zeigte ein helles Lungensfeld und Tiefstand des Zwerchfells durch Lungenblähung infolge einer Trachealstenose. In einem Falle bestand außerdem unregelmäßige Verschattung in einem Unterlappen infolge unspezifischer bronchopneumonischer Prozesse, in dem zweiten schon beschriebenen Fall gummöse Infiltration um den Hilus herum, im dritten Falle eine Kombination mit Tuberkulose unter Bildung tuberkulöser Kavernen in einer Spitze. Sämtliche Fälle wurden durch Autopsie sichergestellt. Die Übersicht über diese Beobachtungen, bei welchen neben derluetischen Tracheal- bzw. Bronchusstenose einmalluetische, einmal tuberkulöse und einmal unspezifische bronchopneumonische Veränderungen des Lungengewebes gefunden wurden, zeigt die Notwendigkeit einer großen Zurückhaltung bezüglich der ätiologischen Deutung der Röntgenbefunde.

5. An der *Pleura* kommen verhältnismäßig häufig gummöse Schwarten und strahlige Narben vor, die sich oft im interstitiellen Gewebe des angrenzenden Lungengewebes fortsetzen. Diese Veränderungen dürften zu Verschattungen führen und sich gewöhnlich nicht oder nur dann von anderen Pleuraschwarten unterscheiden lassen, wenn gleichzeitig der Ausdruck eines interstitiellen Lungenprozesses im Röntgenbilde sichtbar ist.

C. Im *Sekundärstadium der Lues* sind von ROTHSCILD Verstärkungen der Hilusschatten beschrieben worden, die aufluetische Schwellung der Hilusdrüsen bezogen wurden. Ein sicherer Beweis für diese Annahme, die im allgemeinen eine ablehnende Kritik erfahren hat, ist in den Angaben ROTHSCILDS nicht enthalten. Immerhin erscheint die Möglichkeit gegeben, daß im Sekundärstadium der Lues auch eine Schwellung der bronchopulmonalen Lymphdrüsen auftritt, da in dieser Zeit ja eine allgemeine Überschwemmung



1. Carcinom des r. Oberlappens (Sektion)

Scharfrandige, geradlinige Begrenzung eines Lappenkrebes. Oberlappen etwas geschrumpft



2. Fibrosarkom im r. Oberlappen (Sektion)

Scharfrandige, radiale Begrenzung des Sarkomwachstums



3. Aktinomykose im r. Oberlappen (Sektion)

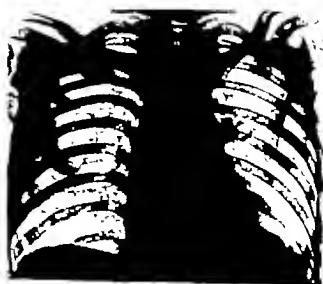


4. Lymph. Gummöse Induration am r. Hilus (Sektion)



5. Bronchuscarcinom am rechten Hilus (Sektion)

Unschärfe Begrenzung eines Hiluskrebes mit ausstrahlenden Schalensträngen



6. Tbc.-Infiltration am li. Hilus (Sektion)

Tbc. Verdichtung des Lungengewebes selbst in der Umgebung der nur wenig vergrößerten Hilusdrüsen



Die innerhalb der Lappen entwickelten Tumoren rufen im Röntgenbilde massive Verschattungen hervor, die einen ganzen Lappen oder nur Teile eines solchen erfüllen, selten mehrere Lappen zugleich ergreifen. Am häufigsten wird ein Oberlappen befallen. Die Abgrenzung der Verschattung nach unten ist bei Tumoren, die einen ganzen Lappen ausfüllen, rechts entsprechend der horizontalverlaufenden Obermittellappengrenze meist scharf. Nach oben ist die Verschattung gegenüber der gewöhnlich freibleibenden Spitze meist weniger deutlich abgesetzt. Das Bild in Fig. 215 zeigt große Ähnlichkeit mit dem einer Pneumonie z. B. mit der in Fig. 4 Tafel VIII abgebildeten postpneumonischen Karnifikation des rechten Oberlappens. In anderen Fällen werden nur Teile eines Lappens ergriffen; in diesen fällt dann die Schattenkontur nicht mit der Lappengrenze zusammen. Ferner kann die normale Topographie der Lappen durch Schrumpfung oder durch Erzeugung einer Atelektase bei Verschuß des Lumens des zuführenden Bronchus verändert



Fig. 215.

Re. Oberlappenkarinom.  
Autopsische Kontrolle.

werden (siehe später S. 272). Durch sekundären Zerfall entstehen innerhalb der Lappentumoren hiesellen Höhlen, die aber infolge der starken Schattenbildung durch das umgebende dichte Tumorgewebe nur selten als Aufhellungen sichtbar sind. Nur ausnahmsweise entstehen Bilder mit einer Gasblase und unterem horizontalem Flüssigkeitspiegel, die ganz der Ausdrucksweise eines Lungonabszesses entsprechen wie in einem von WEIL mitgeteilten Falle, bei dem die Autopsie eine große von Luft und Eiter gefüllte Zerfallshöhle ergab.

Die von mir häufiger beobachteten Hiluskarzinome bilden dichte Schatten in der Hilusgegend, die gegen das umgebende Lungenfeld ziemlich deutlich abgegrenzt sind, sich aber doch nicht so scharf gegen dasselbe absetzen, wie dies bei Mediastinaltumoren und anderen Prozessen der Fall ist, von welchen die Lunge zur Seite gedrängt wird. Von den Schatten der Hilusgegend aus ziehen in das Lungenfeld gewöhnlich strahlenförmige Ausläufer hinein, die



1. Carcinom des r. Oberlappens (Sektion)  
Scharfrandige, gerundete Begrenzung eines  
Lappenkrebses. Oberlappen etwas geschrumpft



2. Fibrosarkom im r. Oberlappen (Sektion)  
Scharfandige, rundliche Begrenzung des  
Sarkomknotens



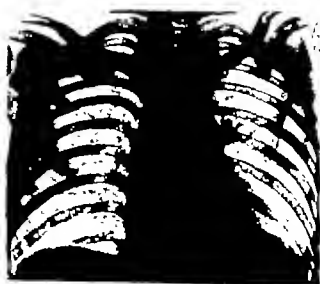
3. Aktinomykose im r. Oberlappen  
(Sektion)



4. Lues. Gummöse Induration am r.  
Hilus (Sektion)



5. Bronchuscarcinom am rechten Hilus  
(Sektion)  
Unscharfe Begrenzung eines Hiluskrebses mit  
ausstrahlenden Schattensträngen



6. Tbc.-Infiltration am H. Hilus (Sektion)  
Tbc. Verdichtung des Lungengewebes selbst  
in der Umgebung der nur wenig vergrößerten  
Hilustrüben

Die innerhalb der Lappen entwickelten Tumoren rufen im Röntgenbilde massive Verschattungen hervor, die einen ganzen Lappen oder nur Teile eines solchen erfüllen, selten mehrere Lappen zugleich ergreifen. Am häufigsten wird ein Oberlappen befallen. Die Abgrenzung der Verschattung nach unten ist bei Tumoren, die einen ganzen Lappen ausfüllen, rechts entsprechend der horizontalverlaufenden Obermittellappengrenze meist scharf. Nach oben ist die Verschattung gegenüber der gewöhnlich freibleibenden Spitze meist weniger deutlich abgesetzt. Das Bild in Fig. 215 zeigt große Ähnlichkeit mit dem einer Pneumonie z. B. mit der in Fig. 4 Tafel VIII abgebildeten postpneumonischen Karnifikation des rechten Oberlappens. In anderen Fällen werden nur Teile eines Lappens ergriffen; in diesen fällt dann die Schattenkontur nicht mit der Lappengrenze zusammen. Ferner kann die normale Topographie der Lappen durch Schrumpfung oder durch Erzeugung einer Atelektase bei Verschuß des Lumens des zuführenden Bronchus verändert



Fig. 215.

Re. Oberlappenkarzinom.  
Anteroposteriöres Kontrollbild.

werden (siehe später S. 272). Durch sekundären Zerfall entstehen innerhalb der Lappentumoren bisweilen Höhlen, die aber infolge der starken Schattenbildung durch das umgebende dichte Tumorgewebe nur selten als Aufhellungen sichtbar sind. Nur ausnahmsweise entstehen Bilder mit einer Gasblase und unterem horizontalem Flüssigkeitsspiegel, die ganz der Ausdrucksweise eines Lungenabszesses entsprechen wie in einem von Weil mitgeteilten Falle, bei dem die Autopsie eine große von Luft und Eiter gefüllte Zerfallshöhle ergab.

Die von mir häufiger beobachteten *Hiluskarzinome* bilden dichte Schatten in der Hilusgegend, die gegen das umgebende Lungenfeld ziemlich deutlich abgegrenzt sind, sich aber doch nicht so scharf gegen dasselbe absetzen, wie dies bei Mediastinaltumoren und anderen Prozessen der Fall ist, von welchen die Lunge zur Seite gedrängt wird. Von den Schatten der Hilusgegend aus ziehen in das Lungenfeld gewöhnlich strahlenförmige Ausläufer hinein, die

durch eine karzinomatöse Infiltration der perivaskulären und peribronchialen Lymphgefäße hervorgerufen werden (vgl. Fig. 216). Die Bilder können besonders mit den sich gleichfalls oft am Hilus lokalisierenden interstitiellen Wucherungsprozessen der Lues (vgl. Figur 213), ferner auch mit gewissen Formen der Tuberkulose (vgl. Fig. 208 und Tafel XI Fig. 6) und der Aktinomykose sowie auch gewissen seltenen Typen der Pneumonokoniosen erhebliche Ähnlichkeiten aufweisen.



Fig. 216.

## Rechtes Hiluskarzinom.

Am Hilus diffuse Verschattung und davon nach unten ausstrahlende Streifenzeichnung. Oberhalb des re. Hilus bogenförmiges Vorwölben des Mediastinalschattens.  
Autopsie: Am re. Hilus fast faustgroße Tumormassen, die von einem Karzinom des Unterlappenbronchus ausgehen, von dort ausstrahlende Lymphangitis carcinomatosa entlang den peribronchialen und perivaskulären Schlingen. Im Mediastinum reichlich knollige Tumoren (Drüsenmetastasen).

Sowohl bei den Hilustumoren als auch bei den Geschwülsten, die sich auf einen zu einem einzelnen Lappen führenden Bronchus beschränken, kommt es häufig zur Stenosierung des betreffenden Luftröhrenastes. Die Folge der Verengung eines Hauptbronchus ist im Abschnitt »Bronchusstenosen« näher geschildert, auf welchen verwiesen wird. Es seien hier nur die hauptsächlichsten Erscheinungen, Verdunkelung des betreffenden Lungensfeldes, Hochstand und verminderte Beweglichkeit der betreffenden Zwerch-



durch eine karzinomatöse Infiltration der perivaskulären und peribronchialen Lymphgefäße hervorgerufen werden (vgl. Fig. 216). Die Bilder können besonders mit den sich gleichfalls oft am Hilus lokalisierenden interstitiellen Wucherungsprozessen der Lues (vgl. Figur 213), ferner auch mit gewissen Formen der Tuberkulose (vgl. Fig. 208 und Tafel XI Fig. 6) und der Aktinomykose sowie auch gewissen seltenen Typen der Pneumonokoniosen erhebliche Ähnlichkeiten aufweisen.



Fig. 216.

## Rechtes Hiluskarzinom.

Am Hilus diffuse Verschattung und davon radiär ausstrahlende Streifenzeichnung. Oberhalb des re. Hilus bogenförmiges Vorwölbung des Mediastinalschattens.  
Autopsie: Am re. Hilus fast faustgroße Tumormasse, die von einem Karzinom des Unterlappenbronchus ausgeht, von dort ausstrahlende Lymphangitis carcinomatosa entlang des peribronchialen und perivaskulären Schalen. Im Mediastinum reichlich knollige Tumoren (Drüsenmetastasen).

Sowohl bei den Hilustumoren als auch bei den Geschwülsten, die sich auf einen zu einem einzelnen Lappen führenden Bronchus beschränken, kommt es häufig zur Stenosierung des betreffenden Lufttröhrenastes. Die Folge der Verengerung eines Hauptbronchus ist im Abschnitt »Bronchusstenose« näher geschildert, auf welchen verwiesen wird. Es seien hier nur die hauptsächlichsten Erscheinungen, Verdunkelung des betreffenden Lungensektors, Hochstand und verminderte Beweglichkeit der betreffenden Zwerch-



(vgl. Fig. 218). Außerdem fällt hier der außergewöhnliche Hochstand des Zwerchfells auf, welches bei der Atmung paradoxe Bewegungen ausführt. Die Ursache ist wahrscheinlich in einer Zwerchfellslähmung infolge Kompression des Nervus phrenicus durch den Tumor zu suchen. Ferner mag die Verkleinerung der Lunge nach Ausschaltung des Oberlappens zur Ausbildung des außerordentlichen Zwerchfellohochstandes mit beigetragen haben.

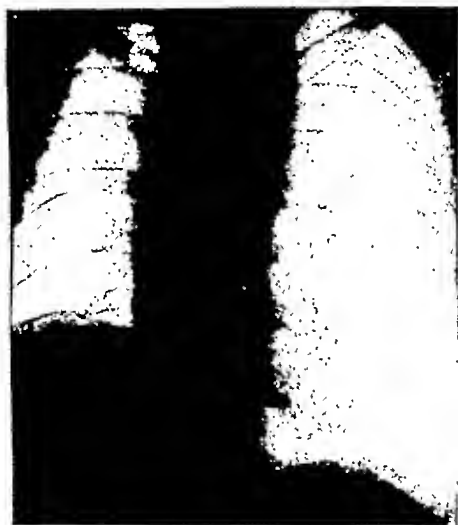


Fig. 218.

Derselbe Fall wie in Fig. 217. 5½ Monate später.

Der re. Oberlappen ist zu einem ganz schmalen, der Wirbelsäule parallel verlaufenden Segmentstreifen zusammengeschrunken infolge völliger Atelektase. Noch stärkerer Hochstand des re. Zwerchfells als früher. Autopsie: Karzinom des re. Hauptbronchus am Abgang von der Trachea. Tumormassen im vorderen Mediastinum. Das Lumen des re. Oberlappenbronchus ist durch Tumormassen verstopft, der Oberlappen völlig atelektatisch, zusammengefallen. Die re. Thoraxseite wird fast ganz vom Mittel- und Unterlappen eingenommen.

Als dritte ungleich seltenere Form hat OTTEN die *diffuse Bronchialkarzinose* beschrieben. Sie wird durch eine karzinomatöse Infiltration der Lymphgefäße hervorgerufen, die im Falle von OTTEN von einem Bronchialkarzinom ausging, aber auch von einer anderen Geschwulst, häufig von einem Magenkarzinom ihren Ausgang nehmen kann. Im klinischen Bilde dieser Fälle fällt oft eine starke Dyspnoe auf, die besonders von BARD hervorgehoben ist



folllhäfto, inspiratorische Mediastinalverschiebung nach der orkrankten Seite hin genannt. In der Folge tritt auch eine Schrumpfung der betreffenden Thoraxseite, Verengerung der Interkostalräume und steiler Rippenabfall ein.

Durch Stenosierung oder Verstopfung des zuführenden Bronchus eines Lappens wird nur dieser atelektatisch, während die übrige Lunge lufthaltig bleibt. So zeigte das Röntgenbild in einem Falle von stenosierendem Karzinom eines Oberlappenbronchus eine schmale, mediale, vom Hilus zur Spitze



Fig. 217.

Atelektase des re. Oberlappens infolge Bronchusverschluß durch Karzinom.

Die scharfbegrenzte dreieckige Verschattung im medialen Abschnitt des re. oberen Lungenfeldes entspricht dem stark geschrumpften re. Oberlappen, dessen zuführender Bronchus durch Krebsmassen verstopft ist (siehe die folgende Figur).

Das re. Zwerchfell steht hoch und führt paradoxe Bewegungen aus (Zwerchfellähmung).

Klinisch: Erstickungen des Mediastinaltumors. Stauung in der Vena cava superior (Schwellungen des Gesichtes und der Hände). Rekurvenähmung. Schluckbeschwerden. Im Röntgenbilde Stauung des Kontraststoffes in Höhe des Jugulums.

längs der Wirbelsäule sich erstreckende und nach oben zu sich etwas verbreiternde Verschattung, die auf Atelektase des rechten Oberlappens zu beziehen war, sonst helles Lungenfeld (vgl. Fig. 217). In einem späteren Stadium war der Oberlappen so stark zusammengefallen und an die Wirbelsäule herangepreßt, daß das Lungenfeld fast ausschließlich von Unter- und Mittellappen gebildet wurde und überhaupt nichts mehr von Tumerschatten erkennen ließ

(vgl. Fig. 218). Außerdem fällt hier der außergewöhnliche Hochstand des Zwerchfells auf, welches bei der Atmung paradoxe Bewegungen ausführt. Die Ursache ist wahrscheinlich in einer Zwerchfellähmung infolge Kompression des Nervus phrenicus durch den Tumor zu suchen. Ferner mag die Verkleinerung der Lunge nach Ausschaltung des Oberlappens zur Ausbildung des außerordentlichen Zwerchfellohochstandes mit beigetragen haben.



Fig. 218.

Derselbe Fall wie in Fig. 217. 8½ Monate später.

Der ra. Oberlappen ist zu einem ganz schmalen, der Wirbelsäule parallel verlaufenden Schattenstreifen zusammengeschrumpft infolge völliger Atelektase. Noch stärkerer Hochstand des ra. Zwerchfells als früher. Autopsie: Karzinom des ra. Hauptbronchus am Abgang von der Trachea. Tumormassen im vorderen Mediastinum. Das Lumen des re. Oberlappenbronchus ist durch Tumormassen verstopft, der Oberlappen völlig atelektatisch, zusammengefallen. Das ra. Thoraxcavum wird fast ganz vom Mittel- und Unterlappen eingenommen.

Als dritte ungleich seltenere Form hat OTTEN die *diffuse Bronchialkarzinose* beschrieben. Sie wird durch eine *karzinomatöse Infiltration der Lymphgefäße* hervorgerufen, die im Falle von OTTEN von einem Bronchialkarzinom ausging, aber auch von einer anderen Geschwulst, häufig von einem Magenkarzinom ihren Ausgang nehmen kann. Im klinischen Bilde dieser Falle fällt oft eine starke Dyspnoe auf, die besonders von BARD hervorgehoben ist

und auch in zwei selbst beobachteten Fällen (Fig. 219) schon von vornherein den Verdacht auf eine diffuse karzinomatöse Infiltration der Lungen noch vor dem Nachweis des Primärtumors am Magen gelenkt hatte.

Das Röntgenbild zeigt eine ausgebreitete verästelte Strangzeichnung, die von den verdichteten Hilusschnitten, an deren Ausbildung meist karzinomatöse Lymphdrüsen beteiligt sind, peripherwärts nach allen Seiten hin ausstrahlt. Dadurch, daß auf der Schnittfläche der Lunge die quer getroffenen infiltrierten Lymphstränge rundliche Flecken bilden und außerdem an vielen



Fig. 219.

**Lymphangitis carcinomatosa**

bei primärem okkultem Magenkarzinom. Autopsische Kontrolle.

Im Röntgenbilde netzförmig gedörrte, teilweise auch fleckig verstärkte Schattenszeichnung.

Klinisch: Hochgradige Dyspnoe, Cyanose.

Autopsie: Lungen durchsetzt von periarteriellen bzw. peribronchialen dicken karzinomatösen Strängen, die an den Teilungsteilen teilweise knötchenförmige Verdickungen bilden. Auf der Schnittfläche teils netzförmig gedörrte Stränge, teils Knötchen (quergetroffene Stränge und lokale Verdickungen).

Stellen knötchenförmige Verdickungen auftreten, kann das anatomische Querschnittsbild eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Miliartuberkulose aufweisen. So spricht man auch eigentlich nicht ganz mit Recht selbst bei den auf dem Lymphwege verbreiteten Formen bisweilen von einer miliaren Karzinose. Auch das Röntgenbild erinnert infolge der zahlreichen Flecken, die von den Knötchen hervorgerufen werden, sehr an die getüpfelte Zeichnung bei der Miliartuberkulose, läßt aber doch außerdem bei genauester Betrachtung noch eine feine Netz- und Strangzeichnung erkennen, die von den in-

filtrierten Lymphgefäßen herrührt. In den sehr viel selteneren Fällen, bei welchen es sich um eine echte Miliarkarzinose infolge hämatogener Aus-  
saat von Karzinomzellen ohne Beteiligung der Lymphgefäße handelt, kann  
das nur gutgepfeifte Röntgenbild keinen Unterschied von dem der Miliartuber-  
kulose aufweisen (vgl. Tafel X Fig. 6).

Die sekundären Karzinome bilden gewöhnlich rundliche Geschwülste von  
verschiedener Größe. Sie zeichnen sich im Röntgenbilde als entsprechende  
Flecken ab, wenn sie in Lungenabschnitten liegen, die von der Platte nicht



Fig. 220.

#### Beginnendes Sarkom des H. Hilus.

Rundliche Verwackung am H. Hilus. Ganze H. Seite trüber als re. Ld. Zwerchfell zeigt im Insprtrum  
Bogenstellung.

Später zunehmende diffuse Verwackung der H. Seite.

Klinisch: Reizhusten, HÖRNER'S Symptomenkomplex am H. Auge.

Später zunehmende linksseitige Bronchostenose und linksseitiges Pleuraexsudat, welches alle lokalen Er-  
scheinungen verdeckt.

Autopsiebefund: H. Stammbronchus ist in derbe Geschwulstmasse eingeschnürt (Mikroskopisch Sar-  
kom, Prof. VIERHOFF). Atelaktase und Infiltration der H. Lunge, linksseitiges Pleuraexsudat. Metastatische  
Tumoren im Mediastinum. Hierdurch wird die klinisch festgestellte Sympathikusparosie erklärt.

allzuweit entfernt sind. Ihre schattengegebende Wirkung ist oft auffallend  
gering. Sie können unter Umständen, zumal bei größerem Abstand von  
der Platte ganz dem Nachweis entgehen, wie bereits HOLZKNECHT erwähnt  
und auch mir mehrfache autopsische Kontrollen zeigten. Es ist deshalb in  
fraglichen Fällen die Herstellung von dorsoventralen und ventrodorsalen

Aufnahmen angezeigt. Der röntgenologische Nachweis der Metastasierung kann von ausschlaggebender Bedeutung in der Frage der Operabilität eines primären Tumors sein (vgl. Tafel XII Fig. 3).

*Primäre Sarkome* sind sehr selten. KRAUSE und OTTEN beschreiben je einen Fall, in dem der Tumorschatten sich äußerst scharf gegen das übrige Lungenfeld absetzte (vgl. Tafel XI Fig. 2). *Sekundäre Sarkomknoten* finden sich häufiger als derbe meist in ziemlich großer Zahl auftretende Knollen; sie rufen ebenso, wie die metastatischen Karzinomknoten verstreute Schattenflecken im Röntgenbilde hervor (vgl. Tafel XII Fig. 4 und Fig. 221).



Fig. 221.

Multiple metastatische Sarkomknoten in den Lungen.

Von den Hilusdrüsen ausgehende *Sarkome* und *Lymphosarkome* können ganz ähnliche Bilder hervorrufen wie die schon besprochenen Karzinome, indem sie dichte Schatten am Hilus und davon ausgehende derbe Streifen entsprechend einer Geschwulstinfiltration der Lymphgefäße bilden und auch zu Bronchusstenose führen können (vgl. Fig. 220). Sie sind sehr viel seltener als die Bronchialkarzinome, von denen sie sich bisweilen erst durch eine genaue mikroskopische Untersuchung der Tumorzellen trennen lassen.

Außerdem kommen noch seltenere Geschwülste wie *Dermoid*e und *Teratome* in Betracht. Sie rufen unbeschriebene rundliche Verschattungen im

Röntgenbilde hervor, die sich scharf gegen das helle Lungenfeld abheben. Dieses Merkmal weist auch der in Fig. 5 auf Tafel XII abgebildete Fall auf, der während einer etwa einjährigen fortgesetzten Beobachtung ein schnelles Wachstum zeigte. Eine nach plötzlichem Kollaps vorgenommene Durchleuchtung ergab dann ein verändertes Bild, nämlich eine gleichmäßige Verschattung des unteren Lungenfeldes, die durch Platzen der vom Mediastinum ausgegangenen Zyste und Entleerung des Inhalts in den Pleuraraum hervorgerufen war. Eine Operation brachte Heilung unter Zurücklassung einer Fistel. In einem von WEIL beschriebenen Falle eines Dermoidtumors wiesen einige im Zentrum eingelagerte Flecken auf Zahn- oder Knochenbildung im Innern hin.



Fig. 222.

Kreisrunder solitärer Karzinomknoten

im re. unteren Lungensfelde bei primärem Kardiakarzinom.

Autopsische Kontrolle.

(Aus dem Städt. Krankenhaus Dortmund, Prof. RINGELING.)

Auch Tumoren anderer Entstehung können regelmäßige rundliche, gegen das Lungenfeld scharf abgesetzte Schatten hervorrufen, die ganz mit dem Bilde eines Echinokokkus übereinstimmen. Im Falle EDLING handelte es sich um eine seltene, von versprengten Lungenkeimen ausgegangene gutartige Geschwulst, im Falle EPHRAIM um einen Amyloidtumor der Lunge, in einer von WEIL mitgeteilten Beobachtung um einen metastatischen Knoten, der von einem Chorionepitheliom des Uterus ausgegangen war. Fig. 222 zeigt einen ebensolchen scharfrandigen runden Schatten, der durch eine isolierte Karzinommetastase bei einem Kardiakarzinom hervorgerufen war.

Die *Differentialdiagnose* hat bei der Mannigfaltigkeit der beschriebenen Bilder sehr verschiedenartige Zustände zu berücksichtigen. Es wurde bereits hingewiesen auf die Ähnlichkeit der Lappentumoren mit pneumonischen

Infiltrationen, der Hiluskarzinome mit tuberkulösen,luetischen und aktinomykotischen Hilusdrüsenprozessen, der Miliarkarzinose mit der Miliartuberkulose, Pneumonokoniose usw., gewisser scharf begrenzter seltener Geschwülste mit Echinokokkusblasen. Außerdem kommen aber noch eine Menge andere Erkrankungen differentialdiagnostisch in Betracht, unter denen je nach der Eigenart des Einzelfalles wechselnde Zustände in den Kreis der Erwägung treten. Ganz allgemein sei auf die verschiedenen vom Mediastinum ausgehenden Prozesse hingewiesen, z. B. mediastinale Lymphdrüsen und Tumoren, Aortenaneurysma, Struma, Ösophagusdivertikel und -tumoren, ferner besonders von den Rippen und der Wirbelsäule ausgehende Geschwülste und Abszesse. Meist bildet die scharfe Abgrenzung der Ver-



Fig. 223.

Echinokokkus der re. Lunge.

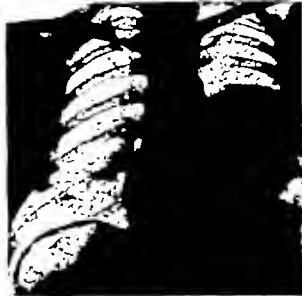
Fast totale Verschattung der re. Seite mit scharfer bogenförmiger Begrenzung gegenüber der hellen li. Spitze.

Operative Kontrolle.

schattung gegen das Lungenfeld bei diesen Prozessen einen Unterschied gegenüber den gewöhnlich doch etwas weniger scharf begrenzten Lungen- und Bronchialtumoren. Daß dieses Merkmal aber auch bei diesen Ausnahmen erfährt, namentlich bei den Sarkomen und gewissen selteneren Geschwulstformen, wurde bereits erwähnt. Durch die häufige Komplikation der Tumoren mit Schwarten und Exsudaten der Pleura, die eine alles verdeckende diffuse Verschattung hervorrufen, durch Verjauchung und Abszedierung mit Bildung von Zerfallshöhlen und anschließende pneumonische Infiltration, durch Atelektase infolge Bronchusstenose wird die Zahl der unter Umständen in Erwägung zu ziehenden andersartigen Erkrankungen noch beträchtlich erhöht. Hier können nur auf den Einzelfall zugeschnittene Überlegungen unter Mitberücksichtigung des klinischen Befundes zu einer Entscheidung führen.



1. Bronchuscarcinom am II. Hilus (Sektion)



2. Gangraen der II. Lunge (Sektion)



3. Metastatische Carcinomknoten (Sektion)



4. Metastatische Sarkomknoten (Sektion)



5. Dermoidcyste des Mediastinums (Operation)

Scharfrandige rindliche Begrenzung



6. Lungen-Echinococcus (Operation)

Scharfrandige rindliche Begrenzung



Infiltrationen, der Hiluskarzinome mit tuberkulösen, luetischen und aktinomykotischen Hilusdrüsenprozessen, der Miliarkarzinose mit der Miliartuberkulose, Pneumoniekenose usw., gewisser scharf begrenzter seltener Geschwülste mit Echinokokkusblasen. Außerdem kommen aber noch eine Menge andere Erkrankungen differentialdiagnostisch in Betracht, unter denen je nach der Eigenart des Einzelfalles wechselnde Zustände in den Kreis der Erwägung treten. Ganz allgemein sei auf die verschiedenen vom Mediastinum ausgehenden Prozesse hingewiesen, z. B. mediastinale Lymphdrüsen und Tumoren, Aortenaneurysma, Struma, Ösophagusdivertikel und -tumoren, ferner besonders von den Rippen und der Wirbelsäule ausgehende Geschwülste und Abszesse. Meist bildet die scharfe Abgrenzung der Ver-



Fig. 223.

Echinokokkus der re. Lunge.

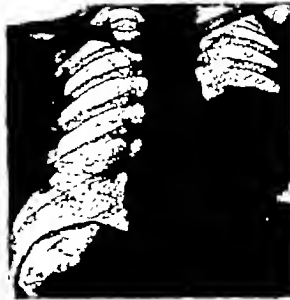
Fast totale Verschattung der re. Seite mit scharfer bogenförmiger Begrenzung gegenüber der hollen H. Spitze.

Operative Kontrolle.

schattung gegen das Lungenfeld bei diesen Prozessen einen Unterschied gegenüber den gewöhnlich doch etwas weniger scharf begrenzten Lungen- und Bronchialtumoren. Daß dieses Merkmal aber auch bei diesen Ausnahmen erfährt, namentlich bei den Sarkomen und gewissen seltenen Geschwulstformen, wurde bereits erwähnt. Durch die häufige Komplikation der Tumoren mit Schwarten und Exsudaten der Pleura, die eine alles verdeckende diffuse Verschattung hervorrufen, durch Verjauchung und Abszedierung mit Bildung von Zerfallshöhlen und anschließende pneumonische Infiltration, durch Atelektase infolge Bronchusstenose wird die Zahl der unter Umständen in Erwägung zu ziehenden andersartigen Erkrankungen noch beträchtlich erhöht. Hier können nur auf den Einzelfall zugeschnittene Überlegungen unter Mitberücksichtigung des klinischen Befundes zu einer Entscheidung führen.



1. Bronchuscarcinom am H. Hilus (Sektion)



2. Gangraen der H. Lunge (Sektion)



3. Metastatische Carcinomknoten (Sektion)



4. Metastatische Sarkomknoten (Sektion)



5. Dermoidcyste des Mediastinums (Operation)  
Scharfrandige rundliche Begrenzung



6. Lungen-Echinococcus (Operation)  
Scharfrandige rundliche Begrenzung



## Echinokokkus.

Beim Lungenechinokokkus ist die Röntgenuntersuchung von besonderer Wichtigkeit, weil der Röntgenbefund deutlich ist und nur wenig andere Möglichkeiten übrig läßt, die klinische Diagnose aber häufig große Schwierigkeiten bietet. In dem uncharakteristischen Initialstadium verleiten wiederholte Hämoptysen und zuweilen unregelmäßiges Fieber bei geringem oder ganz fehlendem physikalischen Befunde mit großer Regelmäßigkeit zur falschen Annahme einer Tuberkulose. Im späteren Verlauf, bei dem infolge des Wachstums der Blase Dämpfung und Dyspnoe eintreten, wird oft irrtümlich Tumor oder ein Pleuraxsudat angenommen und dann eine Punktion ausgeführt. Diese ist bei Echinokokkus kontraindiziert, da sie mit auffallender Häufigkeit die Perforation der Zyste an einer verdünnten Stelle der Bronchialwand veranlaßt und damit schon mehrfach zu schweren Erstickungs- und anaphylaktischen Intoxikationszuständen sowie anschließenden pneumonischen Infiltrationen mit manchmal tödlichem Ausgange geführt hat.

Über die röntgenologische Darstellung des Lungenechinokokkus liegen bereits eine ganze Anzahl von Mitteilungen und eine zusammenfassende Abhandlung von BREHRENDT vor, so daß dies Kapitel hierdurch als ziemlich abgeschlossen gelten kann. Das Röntgenbild der unversehrten Echinokokkusblasen zeigt rundliche Schatten von gleichmäßiger Tiefe, die gegen das Lungenfeld mit ganz scharfen Rändern abgesetzt sind (vgl. Tafel XII Fig. 6). In einem weiteren selbst beobachteten Fall hatte die Blase eine solche Größe, daß sie eine Verschattung fast des ganzen rechten Lungenfeldes mit Ausnahme der Spitze hervorrief, gegen welche sich die Verschattung mit gebogener haarscharfer Grenze absetzte (vgl. Fig. 223). Wird der Inhalt durch Platzen der Zyste in einen Bronchus vollständig ausgehustet und dringt dabei Luft in die Höhle ein, so entstehen Ringschatten mit hellem Zentrum, die sich meist rasch verkleinern und nach der Heilung nur ganz geringfügige schleierförmige Trübungen zu hinterlassen pflegen. Bleibt in seltenen Fällen noch Flüssigkeit am Boden der Höhle erhalten, was namentlich bei Abszedierung vorkommt, so entsteht unterhalb der Gasblase ein horizontales Schattenniveau, das bei Schütteln Wellenbewegung zeigt und sich bei Lagewechsel stets horizontal einstellt.

Wenn ein Echinokokkus von der Leber nach der Lunge durchbricht, kann der Blasenschatten innerhalb des Lungenfeldes durch einen Strang mit einer Zacke des Zwerchfellbogens verbunden sein, wie dies LEVY DORN und ZADEK beschreiben, oder es kann bei gleichzeitiger Perforation in einen Bronchus entsprechend der Beobachtung von MALIWA das Bild eines subphrenischen Abszesses mit horizontalem Flüssigkeitsniveau und einer Gasblase unter dem Zwerchfell entstehen. Von Komplikationen ist außer der Perforation und Vereiterung eine pneumonische Infiltration der Umgebung zu nennen, durch welche das charakteristische Röntgenbild der Blase verhüllt wird.

Differentialdiagnostisch kommen Tumoren, namentlich Sarkome und seltener im vorigen Kapitel näher beschriebene Geschwülste, ferner Abszeß, gummöse Lues, Aktinomykose und interlobärer Erguß, vielleicht auch Lungeninfarkt in Betracht. Als Unterschied kann besonders gegenüber den beiden zuletzt genannten Zuständen angeführt werden, daß diese selten allseitig ganz so scharf abgesetzt und dabei so regelmäßig kreisförmig gestaltet sind, wie dies bei Echinokokkusblasen gewöhnlich der Fall ist. Dagegen ist namentlich gegenüber manchen der genannten Tumorformen eine sichere Unterscheidung allein nach dem Röntgenbilde nicht möglich.

### Distomum pulmonale.

KÖHLER sah im Lungenröntgenbild eines in Texas mit *Distomum pulmonale* infizierten Mannes, in dessen vielfach bluthaltigem Sputum die Eier des Parasiten von ABEND nachgewiesen waren, einige weit auseinanderstehende, stecknadelkopfgroße, runde Schatten von der Dichte des Kalks, den er auf die verkalkten Eier von *Distomum pulmonale* bezog.

### 3. Brustfell.

Gegenstand der Röntgenuntersuchung sind Ansammlungen von Flüssigkeit und Luft im Pleuraraum sowie Pleuraschwarten. Auch Pleuratumoren erscheinen unter dem Bilde von Flüssigkeitsergüssen oder Schwarten. Da-



Fig. 234.

Rechtsseitiges freies Pleuraexsudat.

gegen findet eine trockene Pleuritis keinen deutlichen Ausdruck im Röntgenbilde. Höchstens verursacht sie unter Umständen eine geringe gleichmäßige Trübung des Lungenfeldes und eine Behinderung der Zwerchfellbewegung. Trotzdem ist auch gerade in diesen Fällen eine Röntgenuntersuchung angezeigt, da sie häufig sonst nicht bemerkbare daneben bestehende tuberkulöse Lungenherde erkennen läßt.

### Flüssigkeitsansammlungen im Pleuraraum.

Die freien Flüssigkeitsansammlungen im Pleuraraum nehmen in demselben eine eigenartige Form und Lage ein. Die Frage nach der genaueren Gestaltung der Brustfellergüsse und ihrer Ursache ist häufig erörtert worden.

Das Röntgenverfahren hat hierzu neues Beobachtungsmaterial geliefert. Bei sagittaler Durchstrahlungsrichtung steigt der Flüssigkeitsschatten bei kleinen und mittleren Exsudaten mit nach oben konvav gekrümmter, bei etwas größeren Ergüssen mit fast geradlinig schräger Begrenzung lateralwärts an. Wie der Vergleich der Durchleuchtung in dorsoventraler und vordorsaler Richtung ergibt, reicht die Verschattung hinten höher hinauf als vorn, und die obere schräg lateralwärts aufsteigende Begrenzungslinie hat an der vorderen Fläche einen steileren Verlauf als auf der Hinterfläche. All diese Unterschiede zwischen Vorder- und Hinterfläche sind natürlich nur dadurch erkennbar, daß der »vergeßliche« Röntgenstrahl (HOLZKNECHT) die platten-nahen Gebilde in weit größerer Deutlichkeit darstellt als die plattenfernen. Die Grenzen gegen das helle Lungenfeld sind keine ganz scharfen, immerhin aber deutlich zu erkennen.

Die Begrenzung des Flüssigkeitsschattens im Röntgenbilde entspricht den durch Perkussion ermittelten Resultaten, welche gleichfalls hinten

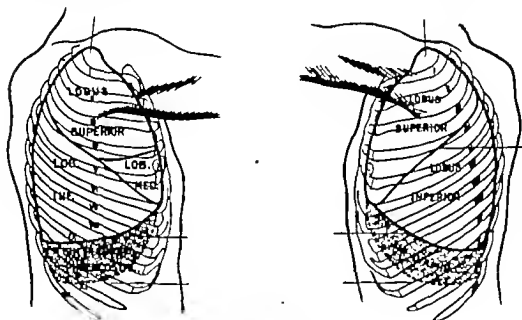


Fig. 225.

Lungenlappengrenzen bei seitlicher Ansicht nach CORNING.

ein höheres Hinaufreichen der Dämpfungsfurur als vorn ergeben. Ferner kann die an der Hinterwand des Thorax schräg lateralwärts ansteigende Begrenzungslinie des Schattens im Röntgenbilde mit der ebenfalls schräg seitwärts ansteigenden Dämpfungsgrenze in Beziehung gebracht werden, die als DAMONTEAUSCHE Linie bezeichnet wird und die laterale Seite des sogenannten GARLANDSchen Dreiecks bildet.

Die Ursache des Hochstandes der Flüssigkeit an der Hinterfläche des Thorax, die ja auch durch Perkussion sicher nachgewiesen werden kann, ist vielfach diskutiert worden. Meist hat man die Schwerkraft hierfür verantwortlich gemacht, die allein natürlich nur dann eine Erklärung zu erteilen vermögen würde, wenn man annehmen könnte, daß das Exsudat sich in Rückenlage des Patienten entwickelt hätte. Dies ist aber keineswegs immer der Fall, wie SAHLI hervorhebt. Maßgeblich für den Flüssigkeitsstand sind die Retraktionskraft der Lunge, welche sich bei einer Ausfüllung des Pleura-raums hiluswärts zusammenzieht, und die Schwerkraft. Erstere bewirkt,

ich nach dem Röntgenbefunde nie treffen zu können. Auch eine Trennung von Exsudat und Pleuraschwarte erschien mir häufig unmöglich, wenn nicht ausgeprägte Schrumpfungsprozesse am Brustkorb infolge der Schwarte oder andererseits Verdrängungserscheinungen durch einen Flüssigkeitserguß erkennbar waren. In allen diesen Fragen sind die übrigen klinischen Momente wichtiger als die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung. In vielen Fällen ist eine sichere Entscheidung nur durch die Punktion herbeizuführen, deren unter Umständen wiederholte Ausführung an den verschiedensten Stellen in unklaren Fällen nicht dringend genug empfohlen werden kann.

Von dem beschriebenen gesetzmäßigen Verhalten kommen zahlreiche Abweichungen vor, die meist auf den Einfluß von Adhäsionen bezogen werden. Unter der Zahl der Flüssigkeitsschattenfiguren ist mir ein mit gewisser Konstanz wiederkehrender Typus aufgefallen. Nicht selten begegnet man bei sagittaler Durchleuchtungsrichtung auffallend steil lateralwärts ansteigenden, im wesentlichen wandständigen Exsudatschatten. Da ich mehrere Fälle beobachtete, die einander völlig glichen, — es handelte sich in diesen Fällen um seröse Exsudate —, schien mir hierfür die Erklärung durch zufällig entstandene Adhäsionen nicht zu genügen, und ich glaubte hierfür eine besondere gemeinsame Ursache verantwortlich machen zu sollen. Eine Entwicklung in einer von den Patienten konstant eingehaltenen Seitenlage dürfte diese Erklärung wohl kaum geben können. Wenn man aber dem oben auseinander gesetzten Gedankengange folgt, so könnte man sich die Entstehung dieser Exsudatformen so erklären, daß hier nicht zunächst eine isolierte Kompression des Unterlappens, sondern sofort eine Retraktion der ganzen Lunge in toto nach dem Hilus stattgefunden hat, ähnlich wie dies bei dem nicht der Schwerkraft unterliegenden Pneumothorax der Fall ist. Den Ausfall der Unabhängigkeit der einzelnen Lappen voneinander könnte man sich durch schon vorher vorhandene interlobäre Verwachsungen hervorgerufen denken, die man autoptisch ja so außerordentlich häufig antrifft. Hierbei müßte man dann eine gleichmäßige Retraktion der ganzen Lunge nach dem Hilus zu, allerdings auch hier mit stärkerer Beteiligung der unteren Partien wegen der Wirkung der Schwerkraft erwarten. Für diese zunächst nur aus theoretischen Überlegungen hergeleitete Erklärung kann ich eine Beobachtung anführen, bei welcher ich neben einem hoch hinaufreichenden wandständigen Exsudatschatten gleichzeitig eine Interlobarschwarte zwischen Ober- und Mittelappen feststellte. Autoptische Beweise fehlen aber noch, daher soll die Erklärung auch noch nicht als feststehend hingestellt werden.

Durch Verklebung kann die Form der Exsudatschatten in mannigfacher Weise modifiziert werden. Besonders häufig werden abgekammerte Exsudate im Anschluß an Grippepneumonie beobachtet, wie auch unsere Erfahrungen in Übereinstimmung mit den Berichten von LIEBMANN und SOHNY zeigen. Fig. 226 und 227 sind derartige Beispiele. Eine bestimmte Norm für Sitz und Gestalt dieser umschriebenen Ergüsse kann bei den von Fall zu Fall wechselnden Verhältnissen nicht aufgestellt werden.

### Mediastinale Pleuritis.

Eine besondere, röntgenologisch wohl charakterisierte Gruppe bilden dagegen diejenigen abgesackten Exsudate, die zwischen Pleura mediastinalis einerseits und Pleura pulmonalis andererseits entwickelt sind. Sie sind namentlich in der französischen Literatur beschrieben. In der deutschen liegen erst wenige Berichte von DIETLEN, ASSMANN und neuerdings von REHBERG und

GROEDEL vor. SAVY gibt eine zusammenfassende Darstellung dieser sogenannten *mediastinalen Pleuritis*.

Um Mißverständnissen vorzubeugen, zu denen der etwas unklare Name Anlaß geben kann, sei nochmals ausdrücklich hervorgehoben, daß es sich hierbei im abgesackte Exsudate im Pleuraraum selbst, nicht etwa im Mediastinum handelt. Die Bezeichnung ist ebenso zu verstehen, wie die einer Pleuritis diaphragmatica, d. h. die Pleuritis ist dem Diaphragma bzw. dem Mediastinum benachbart.

SAVY beschreibt drei Formen, die der rechten und linken vorderen, sowie die der hinteren mediastinalen Pleuritis. Zwischen allen kommen Kombinationen vor. Es handelt sich entweder um Empyeme oder seröse Exsudate oder endlich Schwarten.

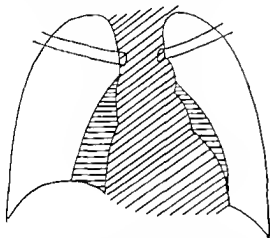


Fig. 228.

Beldersseitige vordere Pleuritis mediastinalis (nach SAVY).

Sichtbare Verdoppelung der Herzkonturen.

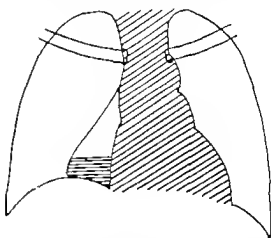


Fig. 229.

Pyopneumothorax mediastinalis anterior dexter (nach DEVIO und SAVY).

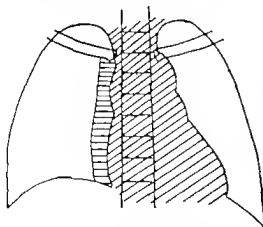


Fig. 230.

Hintere rechtsseitige Pleuritis mediastinalis.

Paravertebrales Schattenband. Nebenbefund bei chronischer Tuberkulose (eigene Beobachtung).

mediastinale Pleuritis ruft eine bandförmige parallel der Wirbelsäule verlaufende Schattenbildung hervor.

Aus eigener Beobachtung einiger Fälle kann ich diese Angaben SAVYS im wesentlichen bestätigen. Meist handelte es sich um mediastinale pleuritische

Das Röntgenbild der vorderen mediastinalen Pleuritis beschreibt SAVY als Schatten, die dem rechten oder linken Herzrande anliegen und gleichsam eine Verdoppelung des Herzschatte darstellen. Bei größerem Umfange nimmt der Schatten die Gestalt eines mit der Basis nach unten, mit der Spitze nach oben gerichteten Dreiecks an, welches dem Herzschatte seitlich anliegt. Links verursacht ein solches Exsudat eine Verbreiterung des Mediastinalschattens, die nach SAVY dem Bilde eines Aortenaneurysmas ähnlich sehen kann, von diesem aber durch das Fehlen einer Pulsation zu unterscheiden sein soll. Die hintere



ich nach dem Röntgenbefunde nie treffen zu können. Auch eine Trennung von Exsudat und Pleuraschwarte erschien mir häufig unmöglich, wenn nicht ausgeprägte Schrumpfungsprozesse am Brustkorb infolge der Schwarte oder andererseits Verdrängungserscheinungen durch einen Flüssigkeitserguß erkennbar waren. In allen diesen Fragen sind die übrigen klinischen Momente wichtiger als die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung. In vielen Fällen ist eine sichere Entscheidung nur durch die Punktion herbeizuführen, deren unter Umständen wiederholte Ausführung an den verschiedensten Stellen in unklaren Fällen nicht dringend genug empfohlen werden kann.

Von dem beschriebenen gesetzmäßigen Verhalten kommen zahlreiche Abweichungen vor, die meist auf den Einfluß von Adhäsionen bezogen werden. Unter der Zahl der Flüssigkeitsschattenfiguren ist mir ein mit gewisser Konstanz wiederkehrender Typus aufgefallen. Nicht selten begegnet man bei sagittaler Durchleuchtung auffallend steil lateralwärts ansteigenden, im wesentlichen wandständigen Exsudatschatten. Da ich mehrere Fälle beobachtete, die einander völlig glichen, — es handelte sich in diesen Fällen um seröse Exsudate —, schien mir hierfür die Erklärung durch zufällig entstandene Adhäsionen nicht zu genügen, und ich glaubte hierfür eine besondere gemeinsame Ursache verantwortlich machen zu sollen. Eine Entwicklung in einer von den Patienten konstant eingehaltenen Seitenlage dürfte diese Erklärung wohl kaum geben können. Wenn man aber dem oben auseinandergesetzten Gedankengange folgt, so könnte man sich die Entstehung dieser Exsudatformen so erklären, daß hier nicht zunächst eine isolierte Kompression des Unterlappens, sondern sofort eine Retraktion der ganzen Lunge in toto nach dem Hilus stattgefunden hat, ähnlich wie dies bei dem nicht der Schwerkraft unterliegenden Pneumothorax der Fall ist. Den Anfall der Unabhängigkeit der einzelnen Lappen voneinander könnte man sich durch schon vorher vorhandene interlobäre Verwachsungen hervorgerufen denken, die man autoptisch ja so außerordentlich häufig antrifft. Hierbei müßte man dann eine gleichmäßige Retraktion der ganzen Lunge nach dem Hilus zu, allerdings auch hier mit stärkerer Beteiligung der unteren Partien wegen der Wirkung der Schwerkraft erwarten. Für diese zunächst nur aus theoretischen Überlegungen hergeleitete Erklärung kann ich eine Beobachtung anführen, bei welcher ich neben einem hoch hinaufreichenden wandständigen Exsudatschatten gleichzeitig eine Interlobärschwarte zwischen Ober- und Mittelappen feststellte. Autoptische Beweise fehlen aber noch, daher soll die Erklärung auch noch nicht als feststehend hingestellt werden.

Durch Verklebung kann die Form der Exsudatschatten in mannigfacher Weise modifiziert werden. Besonders häufig werden abgekammerte Exsudate im Anschluß an Grippepneumonie beobachtet, wie auch unsere Erfahrungen in Übereinstimmung mit den Berichten von LIEBMANN und SCHINZ zeigen. Fig. 226 und 227 sind derartige Beispiele. Eine bestimmte Norm für Sitz und Gestalt dieser umschriebenen Ergüsse kann bei den von Fall zu Fall wechselnden Verhältnissen nicht aufgestellt werden.

### Modiastinale Pleuritis.

Eine besondere, röntgenologisch wohl charakterisierte Gruppe bilden dagegen diejenigen abgesackten Exsudate, die zwischen Pleura mediastinalis einerseits und Pleura pulmonalis andererseits entwickelt sind. Sie sind namentlich in der französischen Literatur beschrieben. In der deutschen liegen erst wenige Berichte von DIETLEN, ASSMANN und neuerdings von REUBERG und



Fig. 233. Rechtseitige vordere mediastinale Pleuritis bei Situs inversus (vgl. die Skizze in Fig. 231).

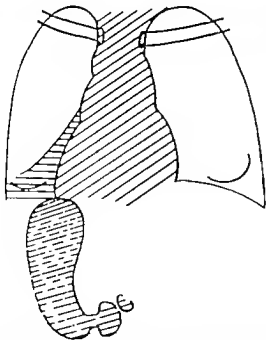


Fig. 234. Rechtseitige vordere mediastinale Pleuritis bei Situs inversus.

Plattenpaare zu Fig. 233, auf welcher die bei der Reproduktion verloren gegangenen Intensitätsunterschiede der Schatten sichtbar werden. Dem iv. Herzmunde, welcher vom H. Ventrikel gebildet wird, ist außen ein schwächerer Schatten angelagert, der sich nach unten schlielich verbreitert. Außerdem ist zur Erläuterung des Situs inversus der bei einer anderen Untersuchung mit Kontrastbrei gefüllte rechts-  
liegende Magen dargestellt.



Fig. 231. Mediastinale Pleuraschwarte.  
Dreieckige Verschattung des Vorderverschallwinkels rechts.



Fig. 232. Mediastinale Pleuritis links.

Der dreieckige Schatten hebt sich infolge seiner Intensität durch den Herzschaten hindurch ab.  
Außerdem rechtseitige Hilusdrüsenerschatten und diffuse Trübung im re. Oberlappen.  
Klinisch: Sehr schwächliches Kind. Intermittierendes Fieber, Bronchiadrüsen lbc.

Grenze zwischen Ober- und Unterlappen, sowie zwischen Unter- und Mittellappen in einer schrägen Ebene verläuft, ist ein hauptsächlich in dieser Ausdehnung ausgebreitetes Exsudat bei der üblichen sagittalen Durchleuchtung nur in der Verkürzung sichtbar. Erst durch Drehung des Patienten in einen bestimmten schrägen Durchmesser ist seine größte Tiefe und in der dazu rechtwinkligen Stellung seine größte Flächenausdehnung zu übersehen. Dabei wird aber der optimale Grad für verschiedene Teile des Exsudats unter einem verschiedenen Winkel erreicht, da der Ober-Unterlappen-spalt nicht in einer genau mathematischen Ebene liegt, sondern eine leicht ge-



Fig. 239.

Restliche Schwarte des interlobären Exsudats  
von Fig. 238 einen Monat später.

bogene Fläche darstellt. Dabei stehen Tiefe und Ausdehnung des Schattens stets in umgekehrtem Verhältnisse zueinander und sind bei jeder Änderung der Durchleuchtungsrichtung einem steten Wechsel unterworfen. Je größer ein Exsudat, um so gleichmäßiger breitet es sich nach allen Richtungen hin aus, um so geringer ist der Einfluß der Durchleuchtungsrichtung auf seine Form und Schattentiefe.

Ein besonderes Charakteristikum der interlobären Exsudatschatten liegt darin, daß sie oben und unten von hellem Lungenfelde umgeben werden.

benachbarte komprimierte Lungengewebe atelektatisch wird, und einer bemerkenswerten anfallenden Tympanie in den oben und unten anliegenden Lungenteilen, auskultatorisch in abgeschwächtem Atemgeräusch, selten Bronchialatmen an der Stelle der Dämpfung. Die nicht eiterigen Exsudate sowohl auf metapneumonischer als auf tuberkulöser Grundlage bleiben ohne Röntgenuntersuchung meist unerkannt. Sie bilden sich, auch ohne klinisch nachweisbare Erscheinungen zu hinterlassen, zurück; die zurückbleibende interlobäre Schwarte ist nur im Röntgenbilde festzustellen. Der Ausgang der metapneumonischen interlobären Empyeme ist meist Heilung durch Perforation des Exsudats in einen Bronchus, selten Tod an allgemeiner Sepsis.



Fig. 238.

Kleines interlobäres Exsudat zwischen Ober- und Unterlappen II.

Klinisch: Vor 2 Wochen plötzlich mit Schüttelfrost und hohem Fieber erkrankt. Geringer physikalischer Befund. Nur leichte Schallverdrängung am II. Hilus.

Über das Röntgenbild der interlobären Exsudate liegen außer von den genannten Autoren Beobachtungen vor von BEOLÈRE, OTTEN, ARNSPERGER, STEYER, KRAUS, ORTNER, WACHTEL, HELM und eine zusammenfassende Darstellung von DIETLEN.

Um ein Urteil über die räumliche Anordnung und Ausdehnung des Prozesses zu erhalten, sind Durchleuchtungen in den verschiedensten Richtungen sowohl bei dorsoventralem als ventrodorsalem Strahlengange und im frontalen sowie in schrägen Durchmessern erforderlich. Wahrscheinlich wird hier das stereoskopische Verfahren besonders guten Aufschluß geben können. Da die

Grenze zwischen Ober- und Unterlappen, sowie zwischen Unter- und Mittellappen in einer schrägen Ebene verläuft, ist ein hauptsächlich in dieser Ausdehnung ausgebreitetes Exsudat bei der üblichen sagittalen Durchleuchtung nur in der Verkürzung sichtbar. Erst durch Drehung des Patienten in einen bestimmten schrägen Durchmesser ist seine größte Tiefe und in der dazu rechtwinkeligen Stellung seine größte Flächenausdehnung zu übersehen. Dabei wird aber der optimale Grad für verschiedene Teile des Exsudats unter einem verschiedenen Winkel erreicht, da der Ober-Unterlappen-spalt nicht in einer genau mathematischen Ebene liegt, sondern eine leicht ge-

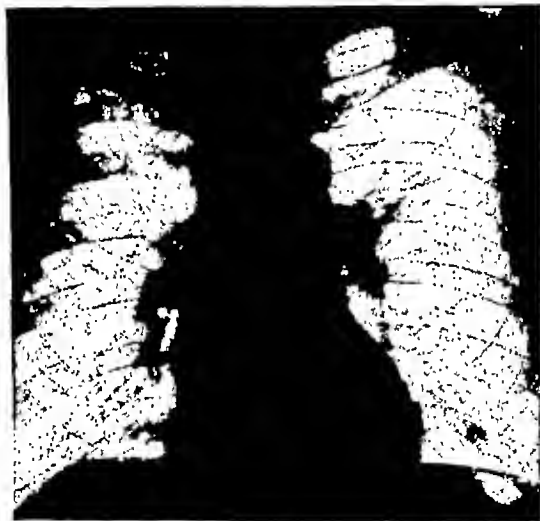


Fig. 239.

Restliche Schwarte des interlobären Exsudats

von Fig. 238 einen Monat später.

bogene Fläche darstellt. Dabei stehen Tiefe und Ausdehnung des Schattens stets in umgekehrtem Verhältnisse zueinander und sind bei jeder Änderung der Durchleuchtungsrichtung einem steten Wechsel unterworfen. Je größer ein Exsudat, um so gleichmäßiger breitet es sich nach allen Richtungen hin aus, um so geringer ist der Einfluß der Durchleuchtungsrichtung auf seine Form und Schattentiefe.

Ein besonderes Charakteristikum der interlobären Exsudatschatten liegt darin, daß sie oben und unten von hellem Lungenfelde umgeben werden.

benachbarte komprimierte Lungengewebe atelektatisch wird, und einer bemerkenswerten auffallenden Tympanie in den oben und unten anliegenden Lungenteilen, auskultatorisch in abgeschwächtem Atemgeräusch, selten Bronchialatmen an der Stelle der Dämpfung. Die nicht eitrigen Exsudate sowohl auf metapneumonischer als auf tuberkulöser Grundlage bleiben ohne Röntgenuntersuchung meist unerkannt. Sie bilden sich, auch ohne klinisch nachweisbare Erscheinungen zu hinterlassen, zurück; die zurückbleibende interlobäre Schwarte ist nur im Röntgenbilde festzustellen. Der Ausgang der metapneumonischen interlobären Empyeme ist meist Heilung durch Perforation des Exsudats in einen Bronchus, selten Tod an allgemeiner Sepsis.



Fig. 233.

Kleines interlobäres Exsudat zwischen Ober- und Unterlappen li.

Klinisch: Vor 2 Wochen plötzlich mit Schüttelfrost und hohem Fieber erkrankt. Geringer physikalischer Befund. Nur leichte Schallverdrängung am li. Hilus.

Über das Röntgenbild der interlobären Exsudate liegen außer von den genannten Autoren Beobachtungen vor von BECLÈRE, OTTEN, ARNSPERGER, STEYRER, KRAUS, ORTNER, WACHTEL, HELM und eine zusammenfassende Darstellung von DIETLEN.

Um ein Urteil über die räumliche Anordnung und Ausdehnung des Prozesses zu erhalten, sind Durchleuchtungen in den verschiedensten Richtungen sowohl bei dorsoventralem als ventrodorsalem Strahlengange und im frontalen sowie in schrägen Durchmessern erforderlich. Wahrscheinlich wird hier das stereoskopische Verfahren besonders guten Aufschluß geben können. Da die

beller Zwischenraum zwischen Exsudatschatten und Zwerchfell fehlen, wenn das Exudat im Interlobärspalt bis zum Diaphragma hinreichet.

Im frontalen Durchmesser dehnt sich ein interlobäres Exsudat zwischen Ober- und Unterlappen entsprechend dem Verlauf dieses Spaltes in diagonalen von oben hinten nach vorn unten schräg durch das Lungenfeld ziehender Richtung aus.

Die Gestalt eines zwischen Oberlappen einerseits und Unter- und Mittellappen andererseits entwickelten Exsudates ist aus beistehender Abbildung eines von zwei gleichartigen selbst beobachteten Fällen ersichtlich. Fig. 240 zeigt einen in den mittleren Teilen des rechten Lungenfeldes gelegenen Schatten, der vom Herzschatte durch den hellen Streifen des Bronchiallumens deutlich getrennt ist. Nach oben reicht er fast bis zum Ansatz der 4. Rippe an der Wirbelsäule hinauf, wo der obere Pol der Ober-Unterlappengrenze hinten gelegen ist. Von dort erstreckt sich der Schatten bogenförmig lateralwärts nach unten hin bis zum vorderen Abschnitt der 4. Rippe, wo er scharfwinkelig medialwärts umbiegt und in annähernd horizontaler Richtung beziehungsweise in ganz leichter, nach oben konvexer Biegung in Höhe der 4. Rippe verläuft. Diese Kontur entspricht genau der Ober-Mittellappengrenze. Nach unten hin ist der Schatten durch das helle Lungenfeld des Mittellappens begrenzt und vom Zwerchfell getrennt. Im weiteren Verlaufe wurde das seröse Exsudat resorbiert; als Folgezustand blieb eine schmale strichförmige Schwarte, in der Höhe der 4. Rippe entsprechend der Ober-Mittellappengrenze zurück.

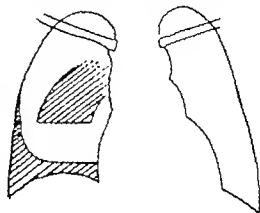


Fig. 240.

Interlobäres Exsudat zwischen re. Oberlappen einerseits und Unter- und Mittellappen andererseits.

Außerdem unten und lateral ansetzend Exsudat im freien Pleuraraum (eigene Beobachtung).

Wenn durch Atelektase oder pneumonische Infiltration des umgebenden Gewebes oder auch durch ein komplizierendes Exsudat in der freien Pleurahöhle eine allgemeine Verdunkelung eines Lungenfeldes hervorgerufen wird, insbesondere auch die Abgrenzung gegen das Zwerchfell und die Thoraxwand im phrenikokostalen Winkel durch einen hellen Zwischenraum fehlt, dann liesset auch die Röntgenuntersuchung ebenso wenig wie die sonstigen physikalischen Untersuchungsmethoden auf dieser Seite einen diagnostischen Anhalt für das Vorhandensein und die Abgrenzung eines interlobären Exsudates von der Umgebung. In diesen Fällen kann nach ORTNER noch die Perkussion der gesunden Seite Aufschluß geben, auf welcher er im Interkapularraum eine paravertebrale Dämpfung in Gestalt eines Kreissektors entsprechend der Höhe des interlobären Exsudats mehrfach festgestellt hat. Er setzt die paravertebrale Dämpfungsfigur in Parallele zu dem bekannten RAUCHERUSschen Dreieck, das sich ebenfalls auf der gesunden Seite bei einem Exsudat des gegenüberliegenden freien Pleuraraumes findet, aber sich tiefer nach unten erstreckt.

Statt des gleichmäßigen Schattens eines interlobären Exsudates kann eine Trennung zwischen oberer Gasblase und unterer Verschattung mit horizontalem beweglichem Flüssigkeitsniveau eintreten, wenn nach einem Durchbruch in den



Doch kann bei bestimmten Formen die Trennung vom Zwerchfell durch zwischengelagertes helles Lungenfeld fehlen. Gewöhnlich bleibt aber, solange der allgemeine Pleuraraum frei ist, wenigstens ein schmaler Randbezirk im phrenikokostalen Winkel frei. OTTEN legt ferner großen Wert auf die Trennung der interlobären Exsudatschatten vom Hilus durch lufthaltiges Lungengewebe. Als unbedingtes Erfordernis kann ich dies nicht bezeichnen und auch die anatomische Begründung nicht einsehen, da ja gerade die Interlobärspalten bis an den Hilus heranreichen. Dagegen kann ich bestätigen, daß der Schatten der interlobären Exsudate vom Mittelschatten des Herzens und der großen Gefäße in der Regel durch den hellen Streifen des Bronchiallumens getrennt wird.

Die besondere Form der interlobären Exsudatschatten ist außerordentlich verschieden gestaltet. Sie wird hauptsächlich durch die anatomische Lage der Lappengrenzen bestimmt. Hier sind aber durch Absackung innerhalb des Interlobärspaltes die verschiedensten Variationen möglich. Es entstehen ganz andere Schattenformen, je nachdem das Exsudat im vorderen oder hinteren, oberen oder unteren, lateralen oder medialen Teil des interlobären Spaltraumes gelegen ist oder diesen ganz erfüllt. Von wesentlichem Einfluß auf die Gestalt der Exsudatschatten ist auch der Umstand, welcher der beiden angrenzenden Lungenlappen dem Druck mehr nachgibt. Oft ist dies der untere; alsdann hat die obere Grenze einen scharfen geraden, die untere einen mehr verschwommenen rundlichen Verlauf. Es kommt aber auch das umgekehrte Verhalten vor. Kleinere Exsudate ohne erhebliche Kompressionswirkung sind oft bandartig, ganz große allseitig rundlich gestaltet.

Verhältnismäßig am konstantesten ist die Gestalt der Exsudate zwischen Ober- und Mittellappen. Auf diese ist der Einfluß der Durchleuchtungsrichtung am geringsten, da die Ober-Mittellappengrenze in einer horizontalen Ebene gelegen ist. Sie befindet sich in Höhe des vorderen Abschnittes der 4. Rippe. Dementsprechend verläuft eine Begrenzungslinie des Exsudatschattens meist horizontal in Höhe der 4. Rippe und der Schatten liegt entweder darunter oder darüber, je nachdem Mittel- oder Oberlappen stärker komprimiert sind. Es kommen aber auch nach beiden Richtungen hin geradlinig abgesetzte bandförmige oder nach oben und unten hin bogig begrenzte rundliche Schatten vor.

Bei frontalem Strahlengange stellt sich ein interlobäres Exsudat zwischen Ober- und Mittellappen, je nach der Ausdehnung des Ergusses als verschiedenartig gestalteter, bandartiger oder keilförmiger, entweder geradlinig oder rundlich begrenzter Schatten dar, der nur im vorderen und zugleich auch im unteren Drittel des Lungenfeldes zum Teil innerhalb des Herzprofilschattens gelegen ist. Von dem Zwerchfellbogen ist er gewöhnlich durch eine helle Zone getrennt.

Noch viel wechselnder ist das Bild der interlobären Exsudate zwischen Ober- und Unterlappen bzw. Mittel- und Unterlappen. Ist der Erguß mehr nach vorn und seitlich entwickelt, so verläuft die obere Begrenzungslinie meist schräg lateral aufwärts und der mediale Bezirk des Lungenfeldes oberhalb des Hilus bleibt frei. Es kann aber auch gerade dieser Teil verschattet sein, und zwar ist dies der Fall bei einer Entwicklung des Exsudats vornehmlich nach hinten, oben und medialwärts. Die Begrenzungslinie der Verschattung hat dann einen gebogenen Verlauf. Die untere Begrenzung der Ober-Unterlappenexsudate ist meist nicht ganz scharf und gewöhnlich rundlich gestaltet. Charakteristisch ist aber das Freibleiben des phrenikokostalen Winkels, in dem der noch lufthaltige Unterlappen liegt. Dagegen kann ein

## Pleuraschwarte.

Die Pleuraschwarte erscheint im Röntgenbilde als Verschattung, die in den einzelnen Fällen sehr wechselnde Form zeigt, so daß sich keine allgemein gültigen Regeln darüber aufstellen lassen. Die Unterscheidung der Schwarten von Verdichtungen des Lungengewebes und Exsudaten kann sehr große und bisweilen unlösbare Schwierigkeiten bereiten. Wichtig ist die Verschiedenheit der Deutlichkeit der Darstellung in den verschiedenen Durchleuchtungs-



Fig. 242.

Schrumpfung der H. Thoraxhälfte durch H. Pleuraschwarte mit lokaler Knochenbildung.  
Perfor. starke Verkalkung des Rippenknorpel.

richtungen, da die schirmnahen Gebilde viel stärkere Schatten hervorrufen als die schirmfernen Partien.

Mit ausgebreiteter Schwartenbildung ist meist eine charakteristische Deformierung des Thorax verbunden. Entsprechend dem bereits bei der äußeren Betrachtung hervortretenden Bilde der einseitigen Schrumpfung erscheint die erkrankte Seite schmaler als die andere, die Wirbelsäule ist nach der gesunden Seite konvex ausgebogen, der Verlauf der Rippen auf der geschrumpften Seite steil abfallend, die Interkostalräume sind eng. Das

Bronchus Luft in die Höhle eingedrungen ist. Fig. 241 zeigt eine kleine Luftblase im Spaltraum zwischen Ober- und Unterlappen nach Ausbusten eines interlobären Exsudats. Über den seltenen Fall einer ausschließlichen Luftansammlung in einem Interlobärspalt, einen sogenannten Pneumothorax interlobaris, der nach künstlicher Lufteinblasung entstanden war, berichtet WENCKEBACH.

Die Differentialdiagnose hat hauptsächlich Abszess und ein abgesacktes wandständiges Exsudat, ferner unter Umständen pneumonische Infiltration



Fig. 241.

In Schwartenbildung übergehendes interlobäres Exsudat zwischen II. Ober- und Unterlappen mit kleiner zentraler Höhle.

Metapneumonische Entstehung. Bei der ersten Durchleuchtung wurde eine diffuse Verschattung in den mittleren Partien des R. Lungenfeldes festgestellt, mehrere Tage später nach plötzlichem Eintritt massenhafter eitriger Expektorations eine Aufhellung innerhalb der Verschattung mit rundlicher Begrenzung. Bei weiterer fortlaufender Untersuchung verkleinerte sich die Aufhellung und die Verschattung, welche eine schmale vom Hüftgürtel aufwärts stehende Form annahm. Später weitere Verschmälerung der interlobären Pleuraschwarte und der kleinen zentralen Höhle.

und Tumor zu berücksichtigen. Die Entscheidung kann große Schwierigkeiten bieten. Bei einem Exsudat zwischen Ober- und Mittellappen kann die Abgrenzung gegenüber einer Infiltration des Mittellappens (vgl. Tafel IX Fig. 8), die einen fast gleichartigen Röntgenbefund hervorruft, unter Umständen zunächst unmöglich sein und erst durch die Beobachtung des weiteren Verlaufs durchgeführt werden.

Die interlobäre Pleuraschwarte wird S. 299 besprochen.

## Pleuraschwarte.

Die Pleuraschwarte erscheint im Röntgenbilde als Verschattung, die in den einzelnen Fällen sehr wechselnde Form zeigt, so daß sich keine allgemein gültigen Regeln darüber aufstellen lassen. Die Unterscheidung der Schwarten von Verdichtungen des Lungengewebes und Exsudaten kann sehr große und bisweilen unlösbare Schwierigkeiten bereiten. Wichtig ist die Verschiedenheit der Deutlichkeit der Darstellung in den verschiedenen Durchleuchtungs-



Fig. 242.

Schrumpfung der ll. Thoraxhälfte durch ll. Pleuraschwarte mit lokaler Knochenbildung.  
 Ferner starke Verkalkung der Rippenknorpel.

richtungen, da die schirmnahen Gebilde viel stärkere Schatten hervorrufen als die schirmfernen Partien.

Mit ausgedehnter Schwartenbildung ist meist eine charakteristische Deformierung des Thorax verbunden. Entsprechend dem bereits bei der äußeren Betrachtung hervortretenden Bilde der einseitigen Schrumpfung erscheint die erkrankte Seite schmaler als die andere, die Wirbelsäule ist nach der gesunden Seite konvex ausgebogen, der Verlauf der Rippen auf der geschrumpften Seite steil abfallend, die Interkostalräume sind eng. Das

Zwerchfell steht meist hoch und ist bei der Atmung wenig verschieblich. Herz und Mediastinum sind gewöhnlich nach der geschrumpften Seite hin verzogen.

Lokale Adhäsionen zwischen der Pleura pulmonalis und Pleura diaphragmatica und mediastinalis sind als Zackenbildungen oder sogenannte zeltförmige spitze Vorsprünge an den Konturen des Zwerchfells und des Herzschattens kenntlich (vgl. Fig. 227 und 249). Sie heben sich oft in sehr deutlicher Weise gegenüber dem hellen Lungenfelde ab. HENZELMANN macht darauf aufmerksam,



Fig. 248.

Interlobarschwarte zwischen re. Ober- und Unterlappen

bei lateraler rechtsseitiger Oberlappen tuberkulose.

Außerdem pleuritische Zacken am H. Herzrande und am Zwerchfell beiderseits.

daß sie bisweilen durch Phrenikusreizung sehr viel deutlicher dargestellt werden können. Nicht zu verwechseln ist hiermit die schon früher beschriebene bei einer Behinderung der Entfaltung der Lunge auftretende regelmäßige Bogenteilung des Zwerchfells, deren Einkerbung mit der Spitze nach unten, nicht nach oben gerichtet ist (vgl. Fig. 248). Diese Bogenteilung kommt ohne jede Pleuraverwachsungen zustande. Ebenso dürfen die mediastinalen Pleuraadhäsionen, die an der Außenfläche des Perikards ansetzen, nicht als Zeichen einer Verwachsung der Perikardblätter untereinander betrachtet werden, wie dies erfahrungsgemäß häufig fälschlich geschieht. Perikardadhäsionen können

unter Umständen neben den Pleuraverwachsungen bestehen, sind aber keineswegs stets vorhanden und jedenfalls nicht aus der genannten Zackenbildung zu erschließen.

*Interlobäre* Schwarten markieren sich im Röntgenbilde als Schatten, die je nach der Durchstrahlungsrichtung ein sehr wechselndes Verhalten zeigen, da es sich um schmale, flächenhaft in einer Ebene ausgebreitete Gebilde handelt. Die allgemeine Verlaufsrichtung entspricht der bei der Schilderung der interlobären Flüssigkeitsergüsse gegebenen Beschreibung. Nur sind die Schwarten

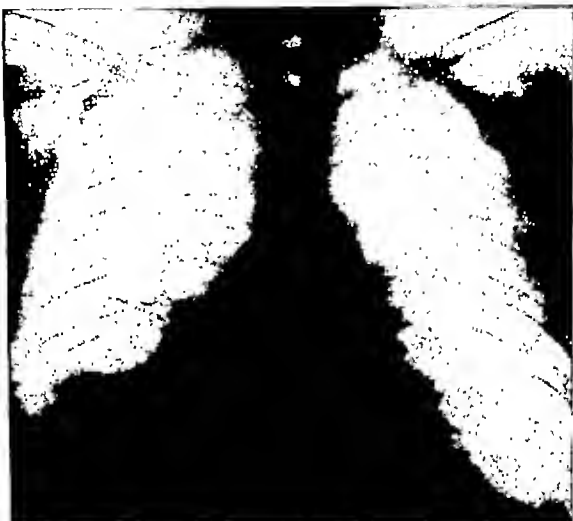


Fig. 244.

Interlobärschwarte zwischen Ober- und Mittellappen.  
Scharfer horizontaler Schattestrich in Höhe der 4. re. Rippe.  
Außerdem größere Schwarte re. unten.

viel schmaler, im wesentlichen nur in zwei Dimensionen entwickelt. Die Ober-Unterlappenschwarte erzeugt einen vom Hilus schräg lateral aufwärts gerichteten Streifen, dessen Breite und Schattentiefe in umgekehrten Verhältnissen zueinander bei Drehung des Patienten sich verändern. EISLER vergleicht das Bild treffend mit einer Wetterfahne, die dem Beschauer je nach der Drehung bald die schmale, bald die breite Seite zukehrt. Da der Ober-Unterlappenspalt nicht in einer Ebene in genau mathematischem Sinne verläuft, ist eine rein strichförmige Abbildung einer Schwarte, welche diesen Spaltraum in ganzer Ausdehnung durchsetzt, in keiner Richtung zu erreichen. Vielmehr verbreitet sich ein schmaler Streifen selbst bei seitlicher Durch-

leuchtung entweder nach oben oder nach unten oder er nimmt bei scharfer Einstellung auf die Mitte eine flügel förmige Gestalt an (DIETLEN). Die Schwarte zwischen Ober- und Mittellappen erscheint bei gewöhnlicher Röhrenstellung, die etwa der Höhe dieses Septums entspricht, als ein zarter gerader Strich, der in horizontaler Richtung das Lungenfeld in Höhe der 4. Rippe durchzieht.

Die Darstellung der *mediastinalen* Schwarten wurde bereits bei der Schilderung der mediastinalen Flüssigkeitsergüsse erörtert (vgl. S. 286).



Fig. 245.

#### Pneumothorax unter hohem Druck.

Das Mediastinum ist ganz nach re. hinübergedrängt. Es bildet einen bogenförmigen Schattenstreifen zwischen dem re. Lungenfelde und der heilen Ausbeuchtung des linksseitigen Pneumothorax, welcher über die Wirbelsäule nach re. vorspringt.

Die atelektatische ll. Lunge bildet einen kleinen Stumpf am Hilus.

#### Pneumothorax.

Wesentlich verschieden von der Form, welche eine Flüssigkeit im Thorax einnimmt, ist die einer Luftansammlung in einer Pleurahöhle. Maßgeblich für diesen Unterschied ist das leichtere spezifische Gewicht der Luft. Wie man besonders gut bei Anlegung eines künstlichen Pneumothorax in den ersten Stadien bei freier Pleurahöhle sehen kann, umgibt die Luft wie eine zarte Schale allseitig die Lunge. Bei stärkerer Luftansammlung zieht sich die Lunge nach dem Hilus zurück und holt ihren Luftgehalt ein. Meist

bildet der Stumpf einen zusammenhängenden ovalären Schatten, zuweilen ist aber auch eine Trennung in einzelne Lappen kenntlich, die flügel förmig vom Hilus absteigen. Bei Rückgang des Pneumothorax entfaltet sich die Lunge meist schnell wieder, wenn keine Komplikationen vorliegen.

Beobachtungen über das seltene Ereignis eines doppelseitigen Pneumothorax liegen von MASSINI und FASCHINGBAUER vor. Der erste Fall führte nach mehrtägiger Krankheit zum Tode, der zweite wurde nach teilweiser spontaner Resorption der Luft und teilweiser künstlicher Entleerung durch Aspiration geheilt. Das Röntgenbild zeigt auf beiden Seiten einen mantelförmigen Luftraum um die nach dem Hilus zu zurückgezogenen Lungen.

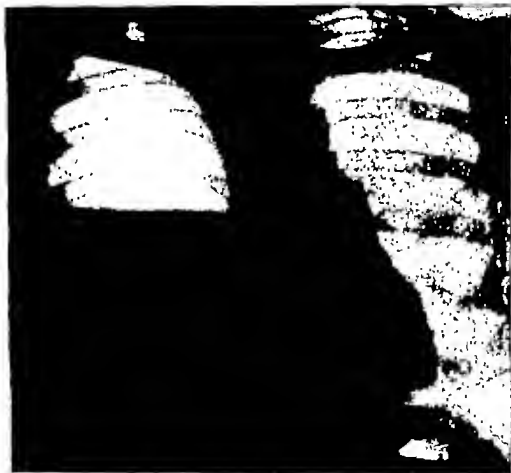


Fig. 248.

Pyopneumothorax dexter.  
Lungenstumpf an der Spitze adhären.

Durch Adhäsionen wird die Form und Ausdehnung des Luftraumes verändert (abgesackter Pneumothorax). Es können auch innerhalb des Luftraumes von der Lunge zur Thoraxwand und zum Zwerchfell hinüberziehende einzelne Adhäsionsstränge als schmale Schattenstreifen sichtbar werden. ARNSPERGER führt zur Unterscheidung vom tuberkulösen und traumatischen Pneumothorax den Umstand an, daß beim ersten meist eine Ausfüllung der Spitze durch das dort adhären te Lungengewebe vorhanden ist, bei letzterem dagegen eine gleichmäßige allseitige Zusammenziehung des Lungenstumpfes nach dem Hilus hin stattfindet. Natürlich kommen nach beiden Richtungen hin Ausnahmen von diesem Verhalten vor. Abgesehen von Verletzungen



leuchtung entweder nach oben oder nach unten oder er nimmt beischarfer Einstellung auf die Mitte eine flügel förmige Gestalt an (DIETLEN). Die Schwarte zwischen Ober- und Mittellappen erscheint bei gewöhnlicher Röhrenstellung, die etwa der Höhe dieses Septums entspricht, als ein zarter gerader Strich, der in horizontaler Richtung das Lungenfeld in Höhe der 4. Rippe durchzieht.

Die Darstellung der *mediastinalen* Schwarten wurde bereits bei der Schilderung der mediastinalen Flüssigkeitsergüsse erörtert (vgl. S. 286).



Fig. 245.

Pneumothorax unter hohem Druck.

Das Mediastinum ist ganz nach re. hingebegdrängt. Es bildet einen bogenförmigen Schattenstreifen zwischen dem re. Lungenfelde und der haken Ausbuchtung des linksseitigen Pneumothorax, welcher über die Wirbelsäule nach re. vorspringt.

Die atelektatische li. Lunge bildet einen kleinen Stumpf am Hilus.

### Pneumothorax.

Wesentlich verschieden von der Form, welche eine Flüssigkeit im Thorax einnimmt, ist die einer Luftansammlung in einer Pleurahöhle. Maßgeblich für diesen Unterschied ist das leichtere spezifische Gewicht der Luft. Wie man besonders gut bei Anlegung eines künstlichen Pneumothorax in den ersten Stadien bei freier Pleurahöhle sehen kann, umgibt die Luft wie eine zarte Schale allseitig die Lunge. Bei stärkerer Luftansammlung zieht sich die Lunge nach dem Hilus zurück und büßt ihren Luftgehalt ein. Meist

bildet der Stumpf einen zusammenhängenden ovalären Schatten, zuweilen ist aber auch eine Trennung in einzelne Lappen kenntlich, die flügelartig vom Hilus abstehen. Bei Rückgang des Pneumothorax entfaltet sich die Lunge meist schnell wieder, wenn keine Komplikationen vorliegen.

Beobachtungen über das seltene Ereignis eines doppelseitigen Pneumothorax liegen von MASSINI und FASCHINGBAUER vor. Der erste Fall führte nach mehrtägiger Krankheit zum Tode, der zweite wurde nach teilweiser spontaner Resorption der Luft und teilweiser künstlicher Entleerung durch Aspiration geheilt. Das Röntgenbild zeigt auf beiden Seiten einen mantelförmigen Luftraum um die nach dem Hilus zu zurückgezogenen Lungen.



Fig. 243.

Pyopneumothorax dexter.  
Lungenstumpf an der Spitze adhären.

Durch Adhäsionen wird die Form und Ausdehnung des Luftraumes verändert (abgesackter Pneumothorax). Es können auch innerhalb des Luftraumes von der Lunge zur Thoraxwand und zum Zwerchfell hinüberziehende einzelne Adhäsionsstränge als schmale Schattenstreifen sichtbar werden. ARXSPERGER führt zur Unterscheidung vom tuberkulösen und traumatischen Pneumothorax den Umstand an, daß beim ersten meist eine Ausfüllung der Spitze durch das dort adhärenzte Lungengewebe vorhanden ist, bei letzterem dagegen eine gleichmäßige allseitige Zusammenziehung des Lungenstumpfes nach dem Hilus hin stattfindet. Natürlich kommen nach beiden Richtungen hin Ausnahmen von diesem Verhalten vor. Abgesehen von Verletzungen

lenchtung entweder nach oben oder nach unten oder er nimmt beischarfer Einstellung auf die Mitte eine flügel förmige Gestalt an (DISTLEN). Die Schwarte zwischen Ober- und Mittellappen erscheint bei gewöhnlicher Röhrenstellung, die etwa der Höhe dieses Septums entspricht, als ein zarter gerader Strich, der in horizontaler Richtung das Lungenfeld in Höhe der 4. Rippe durchzieht.

Die Darstellung der *mediastinalen* Schwarten wurde bereits bei der Schilderung der mediastinalen Flüssigkeitsergüsse erörtert (vgl. S. 286).



Fig. 245.

#### Pneumothorax unter hohem Druck.

Das Mediastinum ist ganz nach re. hinübergedrängt. Es bildet einen bogenförmigen Schattenstreifen zwischen dem re. Lungenfelde und der hellen Ausbuchtung des linksseitigen Pneumothorax, welcher über die Wirbelsäule nach re. vorspringt.

Die atelektatische ll. Lunge bildet einen kleinen Stumpf am Hilus.

#### Pneumothorax.

Wesentlich verschieden von der Form, welche eine Flüssigkeit im Thorax einnimmt, ist die einer Luftansammlung in einer Pleurahöhle. Maßgeblich für diesen Unterschied ist das leichtere spezifische Gewicht der Luft. Wie man besonders gut bei Anlegung eines künstlichen Pneumothorax in den ersten Stadien bei freier Pleurahöhle sehen kann, umgibt die Luft wie eine zarte Schale allseitig die Lunge. Bei stärkerer Luftansammlung zieht sich die Lunge nach dem Hilus zurück und büßt ihren Luftgehalt ein. Meist

erweitert, das Zwerchfell tritt tiefer, das Herz und die großen Gefäße, sowie die Trachea werden nach der anderen Seite verlagert. Die Röntgendurchleuchtung läßt alle diese Verhältnisse sehr klar erkennen und in manchen Fällen außerdem die von BRAUER sogenannten »schwachen Stellen« des Mediastinums übersehen, welche dem Druck mehr als die übrigen Wandungen nachgeben. Es handelt sich hierbei namentlich um eine Stelle des vorderen Mediastinums, in Höhe der 1. bis 3. Rippe, welche von den beiden mediastinalen Pleura- blättern und dazwischenliegendem lockeren Bindegewebe sowie unter Umständen von Thymusresten gebildet wird. Wenn diese Scheidewand durch Überdruck des Pneumothorax nach der anderen Seite vorgedrängt wird, so bildet sie sich als schmaler gebogener nach der gesunden Seite konvex vorgebuchteter Schattenstreifen ab, der sich auf der einen Seite gegen das Lungenfeld der normalen Lunge, auf der anderen gegen die durch eine Aus- sackung des Pneumothorax hervorgerufene Aufhellung des Mittelfeldes scharf abhebt (vgl. Fig. 245). Infolge abnormer Nachgiebigkeit dieser Stelle kann

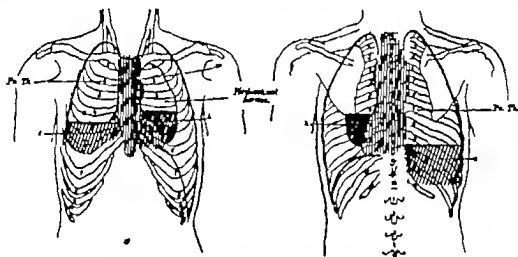


Fig. 247.

Sog. mediastinale Hernie nach BRAUER und SPENGLER.

(Beiträge zur Klinik der Tuberkulose Bd. 19.)

Ausweitung eines rechtsseitigen Pneumothorax nach links. Horizontaler Flüssigkeitsspiegel re. und in der linksseitigen Ausweitung.

P. Th. = Pneumothorax, K. = Knochen, M. = Mediastinalblatt, H. = Hernie.

eine bernienartige Vorstülpung des Pneumothorax nach der anderen Seite hin entstehen, wie BRAUER beobachtete. In einem Falle ließ sich von der Seite des Pneumothorax her bei Lagewechseln Flüssigkeit in die hernienartige Aus- stülpung hinüberfüllen und bildete auch hier ein horizontales Schattenniveau (vgl. Fig. 247). Eine zweite schwache Stelle befindet sich im hinteren unteren Mediastinum zwischen Herz und Wirbelsäule. Diese kann ebenfalls zusammen mit dem Herzen durch einen Pneumothorax eine Verdrängung erfahren. Bei schräger Durchleuchtung ist dann eine Verbreiterung des hellen Mittelfeldes an dieser Stelle erkennbar.

Beim Pneumothorax wird oft eine Einschränkung der normalinnigen respiratorischen Zwerchfellbewegung, bisweilen aber auch eine sogenannte paradoxe Bewegung, nämlich ein Hinaufrücken im Inspirium, eine Senkung im Expirium beobachtet. Über die Entstehung derselben sind die verschie- densten Meinungen geäußert worden. Die zuerst von KIENBOCK gegebenen Erklärungsversuche, daß beim Seropneumothorax das durch die Schwere des Exsudats nach unten ausgebuchtete Zwerchfell sich im Inspirium anspanne

und Einriß von tuberkulösen Kavernenwandungen kann ein Pneumothorax auch spontan durch Platzen von Emphysembblasen besonders beim bullösen Emphysem oder durch Läsion des Lungengewebes durch Tumoren oder andere zerstörende Prozesse entstehen.

Eine besondere Form eines abgesackten Pneumothorax entsteht dann, wenn der Luftraum sich nur zwischen Pleura pulmonalis, mediastinalis und diaphragmatica ausbreitet. Man kann diesen Zustand ebenso als »Pneumothorax mediastinalis« bezeichnen, wie Flüssigkeitsergüsse in demselben Raum als mediastinale Pleuritis benannt werden. v. BERGMANN hat ein Bild veröffentlicht, in dem ein helles lufthaltiges Dreieck zwischen Zwerchfell, Mittellinie und die unterhalb des Hilus zur Seite gedrängte Lunge eingesprengt ist, und es als ersten Fall eines mediastinalen Pneumothorax beschrieben. Die Ausdehnung des Luftraumes entspricht ganz den Verhältnissen, die bei den mediastinalen Pleuraergüssen geschildert wurden. Auch die von v. BERGMANN hervorgehobene Aufhellung der einen Hälfte des Wirbelsäulenschattens bis genau zur Mittellinie stimmt ganz mit der Gestalt des Komplementär-raumes der Pleurahöhle überein. Deshalb möchte ich annehmen, daß es sich um eine abgesackte Luftansammlung in dem anatomisch präformierten Pleuraraume, welcher dem Mediastinum benachbart ist, handelt, und nicht um Luft im Mediastinum selbst, oder mit anderen Worten, daß die Pleura mediastinalis die mediale und nicht die laterale Begrenzung des Luftraumes bildet. Eine entsprechende Luftansammlung, die medial von der Lunge innerhalb des Herzschattens sichtbar war, sah ich auf der linken Seite als Teilerscheinung eines durch zahlreiche Adhäsionen mehrfach abgetheilten allgemeinen Pneumothorax. Das gleichfalls seltene Vorkommen von Luft in einem abgekapselten Interlobärspace (Pneumothorax interlobaris) wurde bereits S. 296 beschrieben.

Beachtung verdient auch eine Veränderung des entgegengesetzten Lungenfeldes, die ich nach Anlegung eines künstlichen Pneumothorax mehrfach beobachtet habe. Wie Vergleichsaufnahmen lehren, die vor und kurz nach Herstellung eines ausgedehnten Pneumothorax angefertigt waren, tritt auf der zweiten Platte die normale Lungenzeichnung auf der gesunden Seite in viel stärkerem Maße hervor als vorher. Dies ist darauf zurückzuführen, daß nach teilweiser Verlegung der Blutbahn in dem vom Pneumothorax komprimierten Lungenstumpf die Blutgefäße der gesunden Seite eine größere Blutmenge aufnehmen müssen als vorher und infolgedessen erweitert werden. An dem von der Arteria pulmonalis gebildeten Hilusschatten stellte ich mehrfach eine meßbare Verbreiterung fest. Ich erwähne diesen Umstand besonders deshalb, um dem leicht möglichen Irrtum zu begegnen, daß aus der vermehrten streifigen und fleckigen Schattenzeichnung auf eine Verbreitung des tuberkulösen Prozesses in der gesunden Lunge geschlossen wird.

Ist außer der Luft Flüssigkeit in der Pleurahöhle vorhanden, so bildet diese einen horizontalen Spiegel, der sich bei Lagewechsel des Patienten stets im Sinne der Wasserwaage einstellt und bei Schütteln Wellenbewegung zeigt. Gewöhnlich ruft die Pulsation des Herzens eine dauernde Bewegung des Flüssigkeitsspiegels hervor. Außer in der freien Pleurahöhle werden Ansammlungen von Luft und Flüssigkeit auch oft in abgesackten Räumen beobachtet. In benachbarten Höhlen können im Röntgenbilde mehrere horizontale übereinander gelegene Schattenspiegel erscheinen.

Ist im Pneumothorax ein erheblicher Überdruck vorhanden, so können die Begrenzungen des Pleuraraumes ausgebeuchtet werden. Wie schon die bloße Betrachtung und die Perkussion lehren, werden die Interkostalräume

die Kontraktion des Zwerchfells auch während der paradoxen Bewegung dadurch, daß er bei Kaninchen mit einseitigem Pneumothorax den Bauch breit eröffnete und nun die Kontraktion direkt sah sowie auch durch Ausschlag des Saitengalvanometers bei Anlegung der Elektroden an die Zwerchfellmuskelfasern feststellte.

So werden auf die vorstehende Weise die verschiedenen Bewegungen beim Pneumothorax im wesentlichen in derselben Weise erklärt, wie dies bereits bei der Bronchusstenose ausgeführt wurde. Ein Unterschied zwischen den Bewegungen bei beiden Zuständen besteht nur insofern, als bei der Bronchusstenose die Mediastinalverschiebung überwiegt und eine paradoxe Zwerchfellbewegung nur ausnahmsweise beobachtet wird, beim Pneumothorax dagegen die letztere oft deutlich, die erste weniger ausgesprochen ist. Die Erklärung für dies graduell unterschiedliche Verhalten sehe ich in dem verschiedenen Zustande des Zwerchfells, das bei Pneumothorax infolge des verminderten bzw. aufgehobenen negativen Druckes entspannt ist, bei Bronchusstenose dagegen infolge des erhöhten negativen Druckes stärker nach oben emporgesogen wird. Infolgedessen ist die der inspiratorischen Ansaugung nach oben entgegengesetzt gerichtete Kontraktion des Zwerchfells bei der Bronchusstenose erhalten, beim Pneumothorax beschränkt oder aufgehoben. Dabei wird bei der Bronchusstenose die inspiratorische Druckerniedrigung im Pleuraraum in erster Linie durch eine Verschiebung des Mediastinums, beim Pneumothorax durch ein Hinaufrücken des entspannten Zwerchfells ausgeglichen. Abgesehen von diesem Unterschiede bestehen aber bezüglich der Behinderung der inspiratorischen Entfaltung der Lunge und der dadurch hervorgerufenen inspiratorischen Ansaugung der gesamten Wandungen des Pleuraraumes übereinstimmende Verhältnisse.

## Literatur.

### Atmungsorgane.

- ARNSPERGER. Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane und ihre Ergebnisse für Physiologie und Pathologie. F. C. W. Vogel 1909.
- ASCHMANN. Erfahrungen über die Röntgenuntersuchungen der Lungen unter besonderer Berücksichtigung anatomischer Kontrollen. Fischer, Jena 1913.
- HOLZNECHT. Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. L. Gräfe u. Sillem, Hamburg 1901.
- KRAUSE. Die Röntgendiagnose der Thoraxtumoren, Bronchialerkrankungen und der Lungentuberkulose. In Grundriß und Atlas der Röntgendiagnostik von F. M. GROEDEL. Lehmann, München 8. Auflage 1921.
- RIEDER. Die Röntgenuntersuchung der Lungen und Bronchien im Lehrbuch der Röntgenkunde von RIEDER-ROSENTHAL. J. A. Barth, Leipzig 1918.
- DIETLEN. Die Röntgendiagnose der Lungenerkrankungen mit Ausschluß der Tuberkulose. In Grundriß und Atlas von F. M. GROEDEL. Lehmann, München 8. Auflage 1921.

### 1. Luftröhre.

- KRAUSE. Die Röntgenuntersuchung der Trachea. In F. M. GROEDEL, Grundriß und Atlas der Röntgendiagnostik. Lehmann, München 8. Auflage 1921.
- WEIKOWITZ. Das Röntgenverfahren in der Laryngologie. Berlin, Neusser 1914.
- Physiologische und topographische Studien am Tracheobronchialbaum des lebenden Menschen. L. Schuhmacher, Berlin 1910.
- DECK. Beitrag zur Diagnostik und Therapie der Struma. F. d. R. Bd. 4.
- BLAU. Über die Untersuchung der Trachea im Röntgenbilde, besonders bei Struma. 31. Chirurgenkongreß.
- COSCHMANN. Die Verlagerung der Luftröhre und des Kehlkopfes als Folge gewisser Veränderungen der Brustorgane. M. m. W. 1903. Nr. 48.
- ASCHMANN, Laterale Röntgendiagnostik. 2. Aufl.

und dadurch ein Steigen des Exsudatpiegels bewirke, ferner die zweite Theorie, daß der durch Herabrücken der gesunden Zwerchfellhälfte gesteigerte intra-abdominelle Druck ein Hinaufrücken der gelähmten Zwerchfellhälfte der kranken Seite hervorruft, sind wenigstens für die Allgemeinheit der Fälle sicher unzutreffend. Denn einmal wird eine paradoxe Bewegung auch ohne Exsudat beobachtet, wobei das Zwerchfell sicher nicht nach unten ausgebnchtet ist, andererseits besteht die paradoxe Bewegung am laparotomierten Tier auch bei weit geöffnetem Abdomen fort, wenn die Wirkung des intra-abdominellen Druckes völlig ausgeschaltet ist. Ferner ist bewiesen, daß eine Zwerchfelllähmung für gewöhnlich nicht vorhanden ist. In der Ablehnung der genannten Theorien ebenso wie in der Annahme der Erklärung des Phänomens durch Ansaugung vom inspiratorisch erweiterten Thorax her schließe ich mich BITTORF und WELLMANN völlig an.

Wird im Inspirium der Thoraxraum vergrößert, so findet eine Saugwirkung statt, durch die unter normalen Verhältnissen die Luftfüllung der Lunge zustande kommt. Ist die Entfaltung der Lunge aber auf einer Seite durch irgendwelche Verhältnisse behindert, wie dies z. B. durch Kollaps der Lunge infolge Pneumothorax der Fall ist, so unterliegen der Saugwirkung die gesamten Begrenzungen dieser Thoraxhälfte, nämlich Thoraxwandungen, Mediastinum und Zwerchfell. Die Interkostalräume zeigen inspiratorische Einziehungen. Am Mediastinum ist bei der Röntgendurchleuchtung meist eine inspiratorische Verschiebung nach der Seite des Pneumothorax hin festzustellen, wie ich mit BITTORF und WELLMANN gegenüber ARNSPERGER betonen muß. Am Zwerchfell zeigt sich der Einfluß der inspiratorischen Ansaugung durch ein Hinaufrücken bei der Einatmung, die sogenannte paradoxe Bewegung. Eine entgegenwirkende Kontraktion des Zwerchfells, welche sonst zu einer Senkung desselben führt, kommt beim Pneumothorax deshalb nicht oder nur unvollkommen zustande, weil hierbei das Zwerchfell entspannt ist. Die Entspannung ist bei Sektionen daran deutlich erkennbar, daß das Zwerchfell in Fällen von Pneumothorax auch bei geschlossenem Brustkorb in das eröffnete Abdomen wie ein schlaffes Segel herabhängt, während es sonst durch den negativen endothorakalen Druck in seiner kuppelförmigen Wölbung erhalten wird. Dagegen erscheint es nicht notwendig, mit DEMEKE und anderen eine Lähmung der Zwerchfellhälfte auf der Seite des Pneumothorax anzunehmen. Dagegen spricht zunächst die mehrfach gemachte Beobachtung, daß nach Resorption eines Pneumothorax die vorher paradoxe Bewegung bald in eine normale überging, ferner folgende Gründe: BITTORF wies an Tieren, denen er einen Pneumothorax beigebracht hatte, nach, daß bei Kommunikation des Pneumothorax mit der Außenluft durch eine kleine Fistel paradoxe Bewegung stattfand, bei Verbreiterung der Fistel dagegen normale Bewegung eintrat und daß jede Änderung der Fistelbreite konstant einen Wechsel der Zwerchfellbewegung verursachte. In gleichem Sinne spricht folgender Versuch: Bei Tieren, denen ich einen einseitigen Pneumothorax angelegt und durch die Thoraxwand eine breites Drain unter sorgfältigem Verschuß der Wundränder eingeführt hatte, trat bei Abklemmung des Drains paradoxe, bei Öffnung normale Bewegung auf. Es können diese Tatsachen nur so erklärt werden, daß bei Schluß bzw. Enge der Kommunikation von Pneumothorax und Außenluft eine inspiratorische Ansaugung des Zwerchfells stattfindet, während bei Öffnung bzw. Verbreiterung der Kommunikation die Außenluft ungehindert in die Pleurahöhle einströmen und damit die inspiratorische Druckerniedrigung ausgleichen kann. In positivem Sinne bewies WELLMANN

- ARSMANN. Über Veränderungen der Hüllschatten im Röntgenbilde bei Herzkrankheiten. M. m. W. 1920. Nr. 7 und D. Archiv f. kl. Med. Bd. 182.
- Die Bronchiektasen im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 26.
- Herz und Lunge im Röntgenbilde bei Mitralfehlern. Innerer Kongreß 1920.
- BADN. Über den Wert der Röntgenuntersuchung bei der Lungentuberkulose. F. d. R. Bd. 5.
- BECHER. Beiträge zum Verlauf der Kindertuberkulose im Röntgenbild. BRAUERs Beiträge. Bd. 45.
- BECHER. Les rayons de Röntgen et le diagnostic de la tuberculose. Paris, Baillière 1899.
- Les rayons de Röntgen et le diagnostic des affections thoraciques. Paris, Baillière fils.
- BEHRENDT. Lungenechinokokkus. 8. Röntgenkongreß, D. Archiv f. kl. Med. Bd. 107, D. m. W. 1913. Nr. 46 u. Ergebnisse der inneren Med. u. Kinderheilkunde. Bd. 11.
- BEITZ. Ein Fall von Lungengumma. 10. Röntgenkongreß.
- BLECHER. Lungengangrän bei Bronchialsteinen. Mitt. a. d. Grenzgebieten der Med. u. Chir. Bd. 23.
- BLUM. Ein Fall von Lungenechinokokkus. Bd. 24.
- BROK. Stereoskopische Radiographie als diagnostisches Hilfsmittel bei Lungentuberkulose. Bd. 16.
- BENJAMIN u. GÖTT. Zur Deutung der Thorax radiogramme beim Säugling. D. A. f. kl. Med. Bd. 107.
- BITTORF. Über ungleichseitiges Aufleuchten der Lungenspitzen im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 14.
- BITTNER. Beitrag zur Röntgendiagnose der Pneumonie. Prager med. W. 1910. Nr. 29.
- BRAUER u. GECKLER. Ein Beitrag zur Differentialdiagnose der extremgroßen Kavernen u. Pneumothorax. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 14.
- BURCKHARDT. Röntgendiagnose der Lungentuberkulose. F. d. R. Bd. 13.
- BÜTENER-WOBS. Die FRANKEL-ALBRECHTSche Einteilung der Lungentuberkulose im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 24.
- DE LA CAMP. Die klinische Diagnose der Vergrößerung intrathorakaler Lymphdrüsen. Med. Klin. 1906. Nr. 1.
- Was lehrt uns die radioskopische Untersuchung über die Lösungsvorgänge bei der krupösen Pneumonie? F. d. R. Bd. 8.
- Zur Differentialdiagnose von Pneumothorax- und großen Kavernen. F. d. R. Bd. 7.
- CHERKINAS. Die Bronchialdrüsen im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 25.
- CHILADEITZ. Zur Diagnostik angeborener Lungenmißbildungen. F. d. R. Bd. 15.
- COHN. Zur Anatomie, Pathologie und Röntgenologie der Lungentuberkulose. B. kl. W. 1909 Nr. 23.
- Die Lungentuberkulose im Röntgenbilde. Tuberkulosebibliothek. Beiheft zur Zeitschr. d. Tub. Nr. 2. J. A. Barth. 1921.
- CORNET. Über die GOLDENMEIERsche Lungenperkussion. Z. f. kl. Med. Bd. 70.
- DAHLHAUS. Was leisten die Röntgenstrahlen für die Diagnose der Lungentuberkulose? F. d. R. Bd. 15. S. 877.
- v. DEHN. Zur Kasuistik der Lungeninduration. F. d. R. Bd. 15.
- Eitrige Thoraxprozesse im Röntgenbilde. Beiträge zur klin. Chir. 1914.
- Über röntgenologische Lungenbefunde im Vergleich mit Ergebnissen der Sektion. Med. Klin. 1910. Nr. 22.
- Zur Frage der tuberkulösen Lungenaaffektionen im Röntgenbilde und ihrer anatomischen Grundlage. F. d. R. Bd. 16.
- DIEHLIN. Zum radiologischen Nachweis der Hillartuberkulose. 7. Röntgenkongreß.
- DÖRCH. Ein Beitrag zur Kenntnis der Lungen-syphilis. F. d. R. Bd. 24.
- DÖBLIN u. BIERENATH. Zwei Fälle von einseitiger Lungenatrophie. Berl. kl. W. 1911. Nr. 27.
- DUKEK. Beitrag zur klinischen und röntgenologischen Diagnostik der Bronchopneumonie im Kindesalter. M. m. W. 1920. Nr. 8.
- Beitrag zur klinischen und röntgenologischen Diagnostik der Bronchopneumonien im Kindesalter. M. m. W. 1920. Nr. 8.
- Über Fehlerquellen bei der Röntgenuntersuchung der Lungen und des Zwerchfells. M. m. W. 1921. Nr. 118.
- EDLBERG. Zur Kenntnis des Röntgenbildes bei Anthracosis pulmonum. F. d. R. Bd. 25.
- Ein seltener Fall eines gutartigen Lungentumors. F. d. R. Bd. 26.
- ESNOL. Beiträge zur Röntgendiagnostik der Bronchialdrüsenvergrößerung. Med. Klin. 1913. Nr. 9.
- Der Bronchialbaum des Kindes. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 60 u. 61.
- Die anatomisch-röntgenologischen Grundlagen für die Diagnostik der Bronchialdrüsen-tuberkulose beim Kinde. Erg. der inn. Med. u. Kinderheilkunde. Bd. 11.
- EPIDORF. Beiträge zur endoskopischen Diagnostik und Therapie endothoracischer Tumoren. Berl. kl. W. 1913. Nr. 15.



- FRÄNKEL. Über die Verknöcherung des menschlichen Kehlkopfes. F. d. R. Bd. 12.  
 — Anatomisch-röntgenologische Untersuchungen über die Luftröhre. F. d. R. Bd. 22.  
 MOLTRECHT. Die multiplen Enchondrosen der Trachea. F. d. R. Bd. 6.  
 PFEIFFER. Die Darstellung der Trachea im Röntgenbilde, besonders bei Struma. *Brunn's Beiträge zur klinischen Ohrenheilkunde*. Bd. 45.  
 — Über die Röntgenuntersuchung der Trachea bei Tumoren und Exsudat im Thorax. M. m. W. 1906. Nr. 8.  
 RÜDIGER. Organverlagerung bei Phthise. 6. Röntgenkongreß.  
 SPRINGER. Sichtbarmachung von Trachea und Bronchialbaum im Röntgenbilde. *Prager m. W.* 1906. Nr. 12.  
 WIEHNER u. LÖNING. Über Verlagerung des Kehlkopfes und der Luftröhre bei verschiedenen Erkrankungen der Brustorgane. M. m. W. 1906. Nr. 42.  
 WEINGÄRTNER. Physiologische und topographische Studien am Tracheobronchialbaum des Menschen. *Archiv f. Laryngologie und Rhinologie*. Bd. 82.

## 2. Das normale Thoraxbild.

- ABNERFERGER. Über die sog. Hiluszeichnung der Lungen. 7. Röntgenkongreß.  
 ASHMANN. Über die Hiluszeichnung der Lungen. 7. Röntgenkongreß. Diskussionsbemerkung.  
 — Das anatomische Substrat der normalen Lungenschatten im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 17.  
 — Über Veränderungen der Hiluszeichnung bei Herzkrankheiten. M. m. W. 1920. Nr. 7 u. D. A. f. kl. M. Bd. 182.  
 CHAUL. Untersuchungen über die Frage der Lungenzeichnung im Röntgenbild. D. Z. f. Chir. Bd. 154.  
 COHN. Zur Anatomie, Pathologie und Röntgenologie der Lungentuberkulose. B. kl. W. 1909. Nr. 28.  
 COHN. Die anatomischen Substrate der Lungenröntgenogramme usw. B. kl. W. 1911. Nr. 1.  
 — Bemerkungen zur Arbeit KÖPFERLE'S »Das anatomische Substrat der sog. Hiluszeichnung im Röntgenbilde«. F. d. R. Bd. 17.  
 DE LA CAMP. Das anatomische Substrat der sog. Hiluszeichnung im Röntgenbilde. *Physik. med. Monatshefte* 1904. Nr. 7.  
 FÖRSTER. Ein Beitrag zur Frage der Lungenzeichnung im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 27.  
 FRÄNKEL u. LORRY. Das anatomische Substrat der sog. Hiluszeichnung im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 14.  
 GROKDEL, F. M. Das normale Thoraxbild. In *GROKDEL'S Atlas und Grundriß der Röntgendiagnostik*. Lehmann, München 1914.  
 HASELWANDER u. BRÜGEL. Anatomische Beiträge zur Frage nach der Lungenstruktur im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 17.  
 KÖHLER. Lexikon der Grenzen des Normalen 1910.  
 KÖPFERLE. Demonstration, betreffend das anatomische Substrat der Hiluszeichnung im Röntgenbilde. 7. Röntgenkongreß.  
 — Das anatomische Substrat der sog. Hiluszeichnung im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 17.  
 — Zu den Bemerkungen MAX COHN'S über meine Arbeit, betr. das anatomische Substrat der Lungenzeichnung. F. a. d. Geh. der Röntgenstrahlen. Bd. 18.  
 LEVY-DORN u. CORNET. Das Röntgenbild des normalen Thorax usw. B. kl. W. 1908. Nr. 21.  
 MÜHLMANN. Füllung der Bronchien mit Bariumsulfat-Suppe durch Aspiration. F. d. R. Bd. 26.  
 SCHÄFER. Ein Beitrag zur Entstehung der Lungenzeichnung. F. d. R. Bd. 27.  
 SCHULLENBERG. Die normale u. pathologische Lungenzeichnung im Röntgenbilde. *Zeitschr. f. Tuberkulose*. Bd. 11.  
 SCHWARK. Röntgenoskopische Beobachtungen von Eigenpulsation der Hilusschatten und ihrer Verzweigung. W. kl. W. 1910. Nr. 24.  
 WEBER u. OWEN. Das anatomische Substrat der Lungenzeichnung im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 17.

## 8. Pathologie der Bronchien und Lungen.

- ACHILLE. Röntgendiagnose der miliaren Lungentuberkulose. M. m. W. 1910. Nr. 86.  
 ALBERT-SCHÖNBERG. Zur Röntgendiagnose der Lungenspitzenlunge. F. d. R. Bd. 5.  
 — Beitrag zur Kasuistik des Lungenechinokokkus. F. d. R. Bd. 16.  
 ALEXANDER. Zusammenfassende Studie über Tuberkulose der Lunge. 6. Röntgenkongreß.  
 ASCHOFF. Über die natürlichen Heilungsvorgänge bei der Lungenspitzenlunge. 83. Kongreß f. inn. Med. 1921.  
 ASHMANN. Beiträge zur Röntgendiagnostik der latenten, bzw. inaktiven Lungentuberkulose. F. d. R. Bd. 18.  
 — Zum radiologischen Nachweis der Miliartuberkulose. 7. Röntgenkongreß. Diskussionsbemerkung.

- ASSMANN. Über Veränderungen der Hilusschatten im Röntgenbilde bei Herzkrankheiten. M. m. W. 1920. Nr. 7 und D. Archiv f. kl. Med. Bd. 182.
- Die Bronchiektasen im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 28.
- Herz und Lunge im Röntgenbilde bei Mitralklähern. Innerer Kongreß 1920.
- BADE. Über den Wert der Röntgenuntersuchung bei der Lungentuberkulose. F. d. R. Bd. 5.
- BECKER. Beiträge zum Verlauf der Kindertuberkulose im Röntgenbild. BRAUER Beiträge. Bd. 45.
- BROCHER. Les rayons de Röntgen et le diagnostic de la tuberculose. Paris, Baillière 1899.
- Les rayons de Röntgen et la diagnostic des affections thoraciques. Paris, Baillière fils.
- BRUNENRODT. Lungenechinokokkus. 8. Röntgenkongreß, D. Archiv f. kl. Med. Bd. 107, D. m. W. 1918. Nr. 46 u. Ergebnisse der inneren Med. u. Kinderheilkunde. Bd. 11.
- BULT. Ein Fall von Lungengumma. 10. Röntgenkongreß.
- BLOCHER. Lungenganglien bei Bronchialsteinen. Mitt. a. d. Grenzgebieten der Med. u. Chir. Bd. 28.
- BLES. Ein Fall von Lungenechinokokkus. Bd. 24.
- BOCK. Stereoskopische Radiographie als diagnostisches Hilfsmittel bei Lungentuberkulose. Bd. 15.
- BENJAMIN u. GOTT. Zur Deutung der Thorax radiogramme beim Säugling. D. A. f. kl. Med. Bd. 107.
- BITTORF. Über ungleichzeitiges Aufleuchten der Lungenspitzen im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 14.
- BITTNER. Beitrag zur Röntgendiagnose der Pneumonie. Prager med. W. 1910. Nr. 29.
- BRAUER u. GEORGER. Ein Beitrag zur Differentialdiagnose der extremgroßen Kavernen u. Pneumothorax. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 14.
- BRUCKHARDT. Röntgendiagnose der Lungentuberkulose. F. d. R. Bd. 18.
- BUTTNER-WORST. Die FRANKEL-ALBRECHTSche Einteilung der Lungentuberkulose im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 24.
- DE LA CAMP. Die klinische Diagnose der Vergrößerung intrathorakaler Lymphdrüsen. Med. Klin. 1908. Nr. 1.
- Was lehrt uns die radioskopische Untersuchung über die Lösungsvorgänge bei der kruppösen Pneumonie? F. d. R. Bd. 8.
- Zur Differentialdiagnose von Pneumothorax- und großen Kavernen. F. d. R. Bd. 7.
- CHERKINAS. Die Bronchialdrüsen im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 25.
- CHILADITZ. Zur Diagnostik angeborener Lungenmissbildungen. F. d. R. Bd. 15.
- COHN. Zur Anatomie, Pathologie und Röntgenologie der Lungentuberkulose. B. kl. W. 1909 Nr. 28.
- Die Lungentuberkulose im Röntgenbilde. Tuberkulosebibliothek. Beiheft zur Zeitschr. d. Tub. Nr. 2. J. A. Barth. 1921.
- CORNET. Über die GOLDSCHEIDTSche Lungenperikardion. Z. f. kl. Med. Bd. 70.
- DAHMEHAUS. Was leisten die Röntgenstrahlen für die Diagnose der Lungentuberkulose? F. d. R. Bd. 15. S. 877.
- v. DEHN. Zur Kasuistik der Lungeninfarction. F. d. R. Bd. 15.
- Frühe Thoraxprozesse im Röntgenbilde. Beiträge zur klin. Chir. 1914.
- Über röntgenologische Lungenbefunde im Vergleich mit Ergebnissen der Sektion. Med. Klin. 1910. Nr. 22.
- Zur Frage der tuberkulösen Lungenaffektionen im Röntgenbilde und ihrer anatomischen Grundlage. F. d. R. Bd. 18.
- DITTELEN. Zum radiologischen Nachweis der Miliartuberkulose. 7. Röntgenkongreß.
- DEUTSCH. Ein Beitrag zur Kenntnis der Lungensyphilis. F. d. R. Bd. 24.
- DÜSLEN u. BIERMAYR. Zwei Fälle von einseitiger Lungenatrophie. Berl. kl. W. 1911. Nr. 37.
- DUKKE. Beitrag zur klinischen und röntgenologischen Diagnostik der Bronchopneumonie im Kindesalter. M. m. W. 1920. Nr. 8.
- Beitrag zur klinischen und röntgenologischen Diagnostik der Bronchopneumonien im Kindesalter. M. m. W. 1920. Nr. 8.
- Über Fehlerquellen bei der Röntgenuntersuchung der Lungen und des Zwerchfells. M. m. W. 1921. Nr. 118.
- EDLING. Zur Kenntnis des Röntgenbildes bei Anthracosis pulmonum. F. d. R. Bd. 25.
- Ein seltener Fall eines gutartigen Lungentumors. F. d. R. Bd. 25.
- EWING. Beiträge zur Röntgendiagnostik der Bronchialdrüsenvergrößerung. Med. Klin. 1918. Nr. 9.
- Der Bronchialbaum des Kindes. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 60 u. 61.
- Die anatomisch-röntgenologischen Grundlagen für die Diagnostik der Bronchialdrüsentuberkulose beim Kinde. Lfg. der inn. Med. u. Kinderheilkunde. Bd. 11.
- ESHAID. Beiträge zur endoskopischen Diagnostik und Therapie endothoracischer Tumoren. Berl. kl. W. 1918. Nr. 15.

- ERTM. Über Pneumonokoniosen. F. d. R. Bd. 23.
- FRANKE. Über die Lymphgefäße der Lunge usw. D. Zeitschr. f. Chirur. Bd. 119.
- FLICKSCHER. Leistungen und Grenzen des Röntgenverfahrens bei der Diagnose der Lungentuberkulose. Zentralblatt f. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir. Bd. 19.
- FORSCHBACH. Lungenbefunde bei Lymphogranulomatose. Breslauer Röntgenvereinigung. 80. XI. 1920. Ref. F. d. R. Bd. 28. S. 87.
- FÖRSTER. Ein Beitrag zur Frage der Lungenzeichnung im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 27.
- FRANKEL und GRAY. Ein Schema zur prognostischen Einteilung der bronchogenen Lungentuberkulose auf pathologisch anatomischer Grundlage. M. m. W. 1921. Nr. 15.
- GERHARTS u. STIEDEL. Über Lungensteine und Kieselsteinbehandlung. Beiträge zur Klinik d. Tuberkulose. Bd. 10.
- Die Fortschritte in der Diagnostik und Therapie der Tuberkulose. Med. Klinik 1912. Nr. 87.
- Abgrenzung der Tbc-Formen nach Röntgenuntersuchung. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 34.
- GLASER und HART. Über Lungenstreptothrichose. Z. f. kl. M. Bd. 49.
- GOLDSCHNEIDER. Über die physikalische Frühdiagnose der Lungentuberkulose. Z. f. kl. Med. 1909.
- GOTTSCHALK. Die Röntgenbehandlung des Asthma bronchiale und der chronischen Bronchitis. 5. Röntgenkongress.
- GRAEFF und KÜFFERLE. Die Bedeutung des Röntgenverfahrens für die Diagnostik der Lymphdrüsen auf Grund vergleichender röntgenologischer und anatomischer Untersuchungen. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 44.
- GRAY. Zur Differentialdiagnose zwischen Lungentumor und Tuberkulose. D. Arch. f. kl. Med. Bd. 93.
- Die Lokalisation der beginnenden Lungentuberkulose im Röntgenbilde. Med. Klin. 1910. Nr. 20.
- Die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung bei Lungentuberkulosen. Beitr. zur Klin. der Tuberkulose. Bd. 42.
- GRUNWACH u. BICKEL. Über einen seltenen Fall von Steinhusten. Berl. kl. W. 1908.
- GROEDL. Der röntgenologische Nachweis der Rippenknorpelverknöcherung. M. m. W. 1908. Nr. 18.
- Lungensyphilis oder kardiale Stauung? M. m. W. 1919. Nr. 12.
- GUICHARD. Zur Differentialdiagnose des Lungenechinokokkus. D. m. W. 1918. Nr. 40.
- HAUDEK. Zum radiologischen Nachweis der Millartuberkulose. 7. Röntgenkongress.
- HEIMLER u. SCHALL. Ein Fall hochgradiger Bronchialdrüsentuberkulose. Beitr. zur Klinik d. Tuberkulose. Bd. 16.
- HELMIG. Ein Fall von Steinhusten. M. m. W. 1916. Nr. 42.
- HEINKE. Beiträge zur Röntgenographie der Lungentuberkulose. Beitr. zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 41.
- HESE. Beitrag zur Differentialdiagnose der Thoraxtumoren. F. d. R. Bd. 18.
- Über zentrale Pneumonie u. ihre Bedeutung für die zentrale Entstehung der Pneumonie. M. m. W. 1918. Nr. 41.
- HOPFBAUER u. HOLKNECHT. Zur Frage nach dem Stand und der Bewegung des Mediastinums bei einseitiger Lungeninfiltration. Mitt. a. d. Labor. f. radiol. Diagnostik u. Therapie. 1907 Heft 2. Fischer, Jena.
- HOLTSCH. Röntgenbefunde bei Tuberkulose. W. kl. W. 1918. Nr. 1.
- HOLST. Zur Röntgendurchleuchtung der Lungenspitzen. 8. Röntgenkongress u. M. m. W. 1912. Nr. 80.
- HOLKNECHT. Ein neues radiologisches Verfahren bei Bronchialstenose u. Methodisches. W. kl. Rundsch. 1899. Nr. 45.
- HÖMELIN. Lungenkavernen. D. Arch. f. kl. Med. Bd. 112.
- HÖRTER. Verdichtungen im Lungengewebe, vorgetäuscht durch Niederschläge nach Jodipin-injektion. Z. f. Röntgenk. Bd. 18.
- JACOB. Über vergleichende physikalische Röntgenuntersuchungen bei Lungentuberkulose. Beih. zur med. Klin. 1910. Nr. 2.
- JACOBSON. Klinisch experimentelle Beiträge zur inneren Medizin. (Festschrift f. Lazarus.) Berlin, Hirschwald 1899.
- Zur Diagnostik der Bronchostenose. D. m. W. 1918. Nr. 6.
- JAEHNIGL. Über die Röntgenbilder der Pneumonokoniosen, insbesondere ihre grobknotige Form. F. d. R. Bd. 28.
- V. JAKSCH. Einige geheilte Fälle von basillärer Lungensyphilis mit Röntgenaufnahmen. F. d. R. Bd. 10.
- V. JAKSCH u. ROTKY. Die Pneumonie im Röntgenbilde. Erg.-Bd. zu den F. d. R. Lucas Gröbe u. Sillem, Hamburg 1906.

- JÖRGENS. Klinische Untersuchungen über Pneumonia. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 63.
- KAUFMANN. Über Hodgekinische Erkrankungen und ihre Beziehung zur Tuberkulose. Beitr. zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 23.
- KAYSER. Röntgenologische Studien über die Beziehung zwischen Rippenknorpel-Verkalkung u. Tuberkulose. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 82.
- KÄSTLE. Röntgenologischer Beitrag zur Kenntnis der Tuberkulose in den Lungen. M. m. W. 1921. Nr. 50.
- KAYSER. Röntgenologischer Beitrag zur Klinik der Lungensyphilis. F. d. R. Bd. 82.
- KIEHNBOCK. Röntgenbilder eines Falles mit pulsierenden Hilarstrahlen. Gesellsch. f. innere Med. u. Kinderheilkunde. 1. 8. 1911 ref. M. m. W. 1911. S. 1216.
- KIESLING. Über Lungenbrand usw. Mitt. aus den Hamburger Staatskrankenanstalten Bd. 6.
- KLEINBERGER. Demonstration einer Röntgenaufnahme von Miliartuberkulose. 3. Röntgenkongreß.
- KNOLL und BAUMANN. Klinik und Röntgenbild bei der Lungentuberkulose. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 44.
- KÖHLER. Frühdiagnostik der kindlichen Lungentuberkulose. 1. Röntgenkongreß.
- Zur Röntgendiagnostik der kindlichen Lungentuberkulose. Hamburg 1936.
- Zur Röntgendiagnostik der Schmarotzer des Menschen (*Cysticercus cellulosae*, *Distomum pulmonale*). 10. Röntgenkongreß.
- KRAUSE. Über den Wert der Röntgenuntersuchungen für die Frühdiagnose der Tuberkulose der Lungen. 4. Röntgenkongreß.
- KRAUSE. Röntgendurchleuchtung zur Diagnose u. Prognose bei Lungenerkrankheit. IV. Versammlung der Tuberkulose-Ärzte 1907.
- KRAUSE u. FREDERICH. Beiträge zur Röntgendiagnostik von Lungenerkrankheiten. Zeitschr. f. Röntgenkunde. Bd. 10.
- KRAUSE u. ZIEGLER. Röntgenatlas der Lungentuberkulose. Kabitze, Wittenburg 1910.
- KRETSCHMER. Die Röntgendiagnose der kindlichen Bronchialdrüsentuberkulose. F. d. R. Bd. 28.
- KREUZFUHR. Die radiologische Untersuchung der Lungenspitzen. Das Hustenphänomen. M. m. W. 1912. Nr. 2.
- Zur radiologischen Differentialdiagnose der Lungenspitzenaffektionen. W. m. W. 1911. Nr. 37.
- KYERK. Lungenspitzen- und Bronchialdrüsentuberkulose im Röntgenbilde. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 10.
- KEINER. Zur Röntgendiagnostik der kindlichen Bronchialdrüsentuberkulose. 84. Versammlung deutsch. Naturforscher u. Ärzte 1912. Ref. Med. Klin. 1912. S. 1684.
- KUCH und BAUMANN. Klinik und Röntgenbild bei der Lungentuberkulose. BRAUNES Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 44.
- KÖPFERLE. Die anatomischen Verlaufsformen der Lungenspitzenphthise und deren Beziehungen zum Röntgenbild. 82. Kongreß f. inn. Med. 1920.
- Die Beurteilung des Röntgenbildes und dessen Bedeutung für die Prognose und Therapie der Lungenspitzenphthise. 88. Kongreß f. inn. Med. 1921.
- KUTENITSKY und BITTORF. Börsche-Sarkoid mit Beteiligung innerer Organe. M. m. W. 1915. Nr. 40.
- KUTENITSKY. Diskussionsbemerkung zum Vortrag von FÖRSCHBACH über Lungenbefunde bei Lymphogranulomatose. F. d. R. Bd. 23. S. 87.
- LEHMANN u. KIESLING. Über den Nutzen des Röntgenogramms für die operative Behandlung des Lungenbrandes. 1. Röntgenkongreß.
- LEVY-DORN. Wert der Röntgenstrahlen für die Diagnose der Lungentuberkulose. Berl. klin. Wochenschrift 1911. Nr. 14.
- LEVY-DORN u. KORNIT. Das Röntgenbild des normalen Thorax mit Rücksicht auf die Diagnose der Phthisis incipiens. Berl. kl. W. 1918. Nr. 21.
- LEVY-DORN u. ZADOK. Zur Untersuchung mit Röntgenstrahlen bei Lungenechinokokkus. Berl. kl. W. 1899. Nr. 20.
- LIEBERMEISTER. Zur Beurteilung von Heilungsvorgängen bei Lungentuberkulose im Röntgenbild. D. m. W. 1921. Nr. 38.
- LEHMANN u. SCHULTZ. Röntgenbild der Influenzapneumonie. M. m. W. 1919. Nr. 28.
- LIEBMAN und SCHULZ. Über das Röntgenbild der Influenzapneumonie. Z. f. kl. M. Bd. 90.
- LENDVALL u. TILLOREN. Beiträge zur Kenntnis der Lungen- u. Tracheobronchialsyphilis. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 24.
- LOREY. Zum radiologischen Nachweis der Miliartuberkulose. Disk.-Bemerk. 7. Röntgenkongreß.
- LOREY. Das Röntgenverfahren bei der Lungentuberkulose. Handb. der Tuberkulose. Bd. I. 1914.
- LOREY. Lymphogene Lungencarcinome. F. d. R. Bd. 28.
- LOTZ. Mitteilungen über ein Verfahren zur Bestimmung der Dichtigkeit des Lungengewebes mittels Röntgenstrahlen. F. d. R. Bd. 11.
- MARCHAND. Klinische anatomische, und ätiologische Krankheitsbegriffe und Krankheitsnamen. M. m. W. 1920. Nr. 24.

## 4. Pleura.

- BRÄUER. Die Röntgendiagnose der Pleurerkrankungen. In F. M. GRÖDEL, Atlas u. Grundriß der Röntgendiagnostik. Lehmann, München 1914.
- GRÖDEL. Abgekapselte Pleuritiden im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 28.
- KRAUS. Die Röntgenuntersuchung der Pleurerkrankungen. In RIEDER-ROSENTHAL, Lehrbuch der Röntgendiagnose. J. A. Barth, Leipzig 1913.
- BACH. Über das Vorkommen des spontanen Pneumothorax bei Emphysem. Beiträge z. Klin. d. Tub. Bd. 18.
- V. BERGMANN. Die Erkrankungen des Mediastinums. Handbuch der inneren Medizin von MOHR-STÄHELIN. Berlin, Springer, 1914.
- CLAIRMONT. Die interlobäre Pleuritis. Arch. f. kl. Chir. Bd. 111.
- DENEKE. Zwei Fälle von geschlossenem Pneumothorax durch Aspiration unter Röntgenkontrolle geheilt. F. d. R. Bd. 18.
- DIETLEN. Über interlobäre Pleuritis. Ergeb. der inneren Med. u. Kinderheilk. Bd. 12.
- EHLER. Die interlobäre pleuritische Schwarte der kindlichen Lunge im Röntgenbild. M. m. W. 1912. Nr. 85.
- FÄSCHINGBAUER. Doppelseitiger mantelförmiger Pneumothorax bei bullösem Lungenemphysem. W. kl. W. 1919. Nr. 81—82.
- FRÄNKEL. Über abgekammerte insbesondere interlobäre Pleuraexsudate. Therap. d. Gegenwart. August 1910.
- Gerhardt. Über interlobäre Pleuritis. Berl. kl. W. 1893, Nr. 83 u. M. m. W. 1907, S. 911.
- GRÜNBaum. Zur Diagnose der exsudativen tuberkulösen Pleuritis. F. d. R. Bd. 26.
- HELM. Zur Röntgendiagnostik der interlobären Prozesse. F. d. R. Bd. 26.
- HOPE. Zur Kenntnis der interlobären Schwarten im Röntgenbild der kindlichen Lungen. F. d. R. Bd. 27.
- HEYSELMANN. Die Reizung des Nervus phrenicus durch den faradischen Strom und die röntgenologische Verwertbarkeit dieses Verfahrens. W. kl. W. 1914. Nr. 80.
- KRAUS. Vielkammrige Pleuraexsudate im Röntgenbild. W. kl. W. 1918. Nr. 18.
- KRENSÖCK. Mit Röntgenstrahlen beobachtete Bewegungsphänomene an einem Pyopneumothorax. W. kl. W. 1918. Nr. 22.
- Bericht über Röntgenbefunde bei Pyopneumothorax. W. kl. W. 1898. Nr. 51.
- KLEINKRUGER. Empyem u. Pyopneumothorax. 5. Röntgenkongreß.
- KÖHLER. Zur röntgenoskopischen Diagnostik der Pleuritis adhesiva. F. d. R. Bd. 7.
- KRAUS. Zur Diagnostik kleiner Gasblasen bei pleuritischen Ergüssen. Beitr. zur Klin. der Tub. Bd. 21.
- LEHMANN u. SCHINZ. Über eigenartige pleurale Komplikationen der Influenza. M. a. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir. Bd. 82.
- LEHMANN u. STAPLES. Pleuritis exsudativa im Röntgenogramm. F. d. R. Bd. 9.
- MATTHEI. Zur Lehre von der paravertebralen Dämpfung der Pleuritis. Med. Klin. 1908.
- MANNI u. SCHÜBERG. Doppelseitiger Pneumothorax infolge von substantiellem Lungenemphysem. Berl. kl. W. 1916. S. 1076.
- NITSCHE. Die schwachen Stellen des Mediastinums. Beiträge z. Klinik d. Tub. Bd. 18.
- ORTNER. Zur Klinik des interlobären Empyems. Med. Klin. 1916. Nr. 81.
- REHBERG. Über mediastinale Pleuritis. Med. Klin. 1920. Nr. 40.
- SACCOMAGNI. Die interlobäre exsudative Pleuritis. Würzburger Abhandlungen 1912. Heft 16.
- SAVY. Les pleurésies médiastines. Progrès médical 2. 6. 1910.
- SEUFFERHELD. Ein Fall von Pleuritis interlobaris serosa. M. m. W. 1907. Nr. 80.
- SINGER. Zur klinischen und röntgenologischen Differentialdiagnose des interlobären Empyems. F. d. R. Bd. 28.
- UNVERICHT. Über paradoxe Zwerchfellbewegung. B. kl. W. 1921. Nr. 28.
- WACHTEL. Pyopneumothorax interlobaris im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 28.
- WEHDE. Die interlobäre Pleuritis im Kindesalter. Z. f. Kinderheilkunde. Bd. 18.
- WELLMANN. Die paradoxe Zwerchfellbewegung bei künstlichem Pneumothorax. D. A. f. kl. M. Bd. 100.
- Experimentelle Untersuchungen über die Aktionsströme bei geschlossenem Pneumothorax. D. A. f. kl. Med. Bd. 107.
- ZADEK. Grenzen der röntgenologischen Diagnostik von Pleuraergüssen. Med. Klin. 1930. Nr. 8.

## IV. ZWERCHFELL.

### Normales Zwerchfell.

Das Zwerchfell bildet eine kuppelförmige Scheidewand, welche die Bauchhöhle vom Brustraum trennt. Bei der Röntgendurchleuchtung wird seine Lage durch die Grenze zwischen dunklem Abdominalschatten und hellem Lungenfelde bestimmt. An den Stellen, wo auch in dem subdiaphragmal gelegenen Abdominalabschnitt sich Luft befindet, nämlich im Magen und an der Flexura lienalis coli, zeichnet sich das Zwerchfell als schmaler spangenförmiger Schatten ab. Die Grenze des Zwerchfellschattens wird stets von den Tangenten gebildet, die von der Lichtquelle zu den verschiedenen Teilen der Zwerchfellkuppel gezogen werden. Dabei werden je nach der Röhrenstellung andere Punkte des Zwerchfells von den Tangenten berührt und zwar werden, bei dorsoventralem Strahlengang und hochstehender Röhre weiter vorne (ventralwärts) gelegene Punkte des Zwerchfells randbildend, bei tiefstehender Röhre dagegen weiter hinten (dorsalwärts) gelegene Abschnitte. Bei ventrodorsalem Strahlengang sind die Verhältnisse umgekehrt. Durch verschieden hohen Röhrenstand und auch durch verschiedene Stellung des Patienten mit vornübergeneigtem oder rückwärtigeneigtem Oberkörper kann man sich also ein Urteil über solche Teile des Zwerchfells verschaffen, die bei Einstellung der Röhre in gleicher Höhe der Untersuchung nicht zugänglich sind. Es kann dies praktisch von Wert sein zur Feststellung von lokalen Vorbuchtungen, z. B. bei einem Abreiß der Leberoberfläche, wie dies ein selbst beobachteter Fall zeigte, oder bei einem an der Oberfläche gelegenen Echinokokkus. Gewöhnlich wird jedoch bei der Untersuchung eine Einstellung der Röhre in gleicher Höhe mit der Zwerchfellkuppel vorausgesetzt und ist auch zu fordern, um eine Verzerrung des Bildes durch die verschiedenen Projektionen zu vermeiden.

Das Schattenbild der Kuppel bildet gewöhnlich einen ziemlich gleichmäßig gerundeten Bogen, dessen Ansätze unter einem spitzen Winkel von der Thoraxwand abgehen und zunächst steil aufwärts gerichtet sind. Durch das dem Zwerchfell aufliegende Herz wird eine leichte Delle in den Bogen eingedrückt, was natürlich nur bei großer Magenluftblase erkennbar ist, da sonst Herz- und Zwerchfellschatten ineinander übergehen. Die rechte Bogenhälfte steht etwas höher als die linke infolge des Druckes der rechts unter dem Zwerchfell befindlichen Leber.

Unter besonderen Verhältnissen, auf die später näher eingegangen werden soll, können Abweichungen verschiedener Art von dieser gleichmäßigen Rundung des Zwerchfellbogens eintreten. Namentlich rechts ist bisweilen eine Unterteilung in zwei Bögen zu bemerken, deren Treffpunkt etwa in der Mitte der zwischen Thoraxwand und Herzschaten sichtbaren Zwerchfellkontur liegt. Die Bögen stoßen unter einem nach oben offenen stumpfen Winkel zusammen.

## 4. Pleura.

- BRÄUER. Die Röntgendiagnose der Pleuraerkrankungen. In F. M. GRÖDEL, Atlas u. Grundriß der Röntgendiagnostik. Lehmann, München 1914.
- GRÖDEL. Abgekapselte Pleuritiden im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 28.
- KRAUS. Die Röntgenuntersuchung der Pleuraerkrankungen. In RIEDER-ROSENTHAL, Lehrbuch der Röntgendiagnose. J. A. Barth, Leipzig 1918.
- BACH. Über das Vorkommen des spontanen Pneumothorax bei Emphysem. Beiträge z. Klin. d. Tub. Bd. 18.
- V. BERGMANN. Die Erkrankungen des Mediastinums. Handbuch der inneren Medizin von MOHR-STÄHELIN. Berlin, Springer, 1914.
- CLAIRMONT. Die interlobäre Pleuritis. Arch. f. kl. Chir. Bd. 111.
- DENEKE. Zwei Fälle von geschlossenem Pneumothorax durch Aspiration unter Röntgenkontrolle geheilt. F. d. R. Bd. 18.
- DISTEL. Über interlobäre Pleuritis. Ergeb. der inneren Med. u. Kinderheilk. Bd. 12.
- EISLER. Die interlobäre pleuritische Schwarte der kindlichen Lunge im Röntgenbild. M. m. W. 1912. Nr. 85.
- FASCHINGBAUER. Doppelseitiger mantelförmiger Pneumothorax bei bullösem Lungenemphysem. W. kl. W. 1919. Nr. 81—82.
- FRÄNKEL. Über abgekammerte insbesondere interlobäre Pleuraexsudate. Therap. d. Gegenwart. August 1910.
- Gerhardt. Über interlobäre Pleuritis. Berl. kl. W. 1908, Nr. 83 u. M. m. W. 1907, S. 911.
- GRÜNBAUM. Zur Diagnose der exsudativen tuberkulösen Pleuritis. F. d. R. Bd. 26.
- HELM. Zur Röntgendiagnostik der interlobären Prozesse. F. d. R. Bd. 25.
- HOTS. Zur Kenntnis der interlobären Schwarten im Röntgenbild der kindlichen Lungen. F. d. R. Bd. 27.
- HENCKELMANN. Die Reizung des Nervus phrenicus durch den faradischen Strom und die röntgenologische Verwertbarkeit dieses Verfahrens. W. kl. W. 1914. Nr. 80.
- KRAUS. Vielkammrige Pleuraexsudate im Röntgenbild. W. kl. W. 1918. Nr. 18.
- KIENBOCK. Mit Röntgenstrahlen beobachtete Bewegungsphänomene an einem Pyopneumothorax. W. kl. W. 1918. Nr. 22.
- Bericht über Röntgenbefunde bei Pyopneumothorax. W. kl. W. 1908. Nr. 51.
- KLEINBERGER. Empyem u. Pyopneumothorax. 5. Röntgenkongreß.
- KÖHLER. Zur röntgenoskopischen Diagnostik der Pleuritis adhesiva. F. d. R. Bd. 7.
- KRAUS. Zur Diagnostik kleiner Gasblasen bei pleuritischen Ergüssen. Beitr. zur Klin. der Tub. Bd. 21.
- LEHMANN u. SCHINK. Über eigenartige pleurale Komplikationen der Influenza. M. u. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir. Bd. 82.
- LEHMANN u. STAPFEL. Pleuritis exsudativa im Röntgenogramm. F. d. R. Bd. 9.
- MATTHEE. Zur Lehre von der paravertebralen Dämpfung der Pleuritis. Med. Klin. 1908.
- MARINI u. SCHÖNBERG. Doppelseitiger Pneumothorax infolge von substantiellem Lungenemphysem. Berl. kl. W. 1918. S. 1076.
- NITSCHE. Die schwachen Stellen des Mediastinums. Beiträge z. Klinik d. Tub. Bd. 16.
- ORTNER. Zur Klinik des interlobären Empyems. Med. Klin. 1916. Nr. 81.
- REHBERG. Über mediastinale Pleuritis. Med. Klin. 1920. Nr. 40.
- SACCOMAGNI. Die interlobäre exsudative Pleuritis. Würzburger Abhandlungen 1912. Heft 16.
- SAVY. Les pleurésies médiastinales. Progrès médical 2. 6. 1910.
- SPOFFORD. Ein Fall von Pleuritis interlobaris serosa. M. m. W. 1907. Nr. 28.
- SINGER. Zur klinischen und röntgenologischen Differentialdiagnose des interlobären Empyems. F. d. R. Bd. 23.
- UNVERICHT. Über paradoxe Zwerchfellbewegung. B. kl. W. 1921. Nr. 88.
- WACHTEL. Pyopneumothorax interlobaris im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 26.
- WEHR. Die interlobäre Pleuritis im Kindesalter. Z. f. Kinderheilkunde. Bd. 13.
- WELLMARK. Die paradoxe Zwerchfellbewegung bei künstlichem Pneumothorax. D. A. f. kl. M. Bd. 108.
- Experimentelle Untersuchungen über die Aktionsströme bei geschlossenem Pneumothorax. D. A. f. kl. Med. Bd. 107.
- ZADEK. Grenzen der röntgenologischen Diagnostik von Pleuraergüssen. Med. Klin. 1920. Nr. 8.

## IV. ZWERCHFELL.

### Normales Zwerchfell.

Das Zwerchfell bildet eine kuppelförmige Scheidewand, welche die Bauchhöhle vom Brustraum trennt. Bei der Röntgendurchleuchtung wird seine Lage durch die Grenze zwischen dunklem Abdominalschatten und hellem Lungenfelde bestimmt. An den Stellen, wo auch in dem subdiaphragmal gelegenen Abdominalabschnitt sich Luft befindet, nämlich im Magen und an der Flexura lienalis coli, zeichnet sich das Zwerchfell als schmaler spangenförmiger Schatten ab. Die Grenze des Zwerchfellschattens wird stets von den Tangenten gehildet, die von der Lichtquelle zu den verschiedenen Teilen der Zwerchfellkuppel gezogen werden. Dabei werden je nach der Röhrenstellung andere Punkte des Zwerchfells von den Tangenten berührt und zwar werden, bei dorsoventralem Strahlengang und hochstehender Röhre weiter vorne (ventralwärts) gelegene Punkte des Zwerchfells randbildend, bei tiefstehender Röhre dagegen weiter hinten (dorsalwärts) gelegene Abschnitte. Bei ventrodorsalem Strahlengang sind die Verhältnisse umgekehrt. Durch verschieden hohen Röhrenstand und auch durch verschiedene Stellung des Patienten mit vornübergeneigtem oder rückwärtsgeneigtem Oberkörper kann man sich also ein Urteil über solche Teile des Zwerchfells verschaffen, die bei Einstellung der Röhre in gleicher Höhe der Untersuchung nicht zugänglich sind. Es kann dies praktisch von Wert sein zur Feststellung von lokalen Vorbuchtungen, z. B. bei einem Absatz der Leberoberfläche, wie dies ein selbst beobachteter Fall zeigte, oder bei einem an der Oberfläche gelegenen Echinokokkus. Gewöhnlich wird jedoch bei der Untersuchung eine Einstellung der Röhre in gleicher Höhe mit der Zwerchfellkuppel vorausgesetzt und ist auch zu fordern, um eine Verzerrung des Bildes durch die verschiedenen Projektionen zu vermeiden.

Das Schattenbild der Kuppel bildet gewöhnlich einen ziemlich gleichmäßig gerundeten Bogen, dessen Ansätze unter einem spitzen Winkel von der Thoraxwand abgehen und zunächst steil aufwärts gerichtet sind. Durch das dem Zwerchfell aufliegende Herz wird eine leichte Delle in den Bogen eingedrückt, was natürlich nur bei großer Magenluftblase erkennbar ist, da sonst Herz- und Zwerchfellschatten ineinander übergehen. Die rechte Bogenhälfte steht etwas höher als die linke infolge des Druckes der rechts unter dem Zwerchfell befindlichen Leber.

Unter besonderen Verhältnissen, auf die später näher eingegangen werden soll, können Abweichungen verschiedener Art von dieser gleichmäßigen Rundung des Zwerchfellbogens eintreten. Namentlich rechts ist bisweilen eine Unterteilung in zwei Bögen zu bemerken, deren Treffpunkt etwa in der Mitte der zwischen Thoraxwand und Herzschaten sichtbaren Zwerchfellkontur liegt. Die Bögen stoßen unter einem nach oben offenen stumpfen Winkel zusammen.



Auf Aufnahmen, die mit harten Röhren hergestellt sind, sind nicht selten Fortsetzungen der Bogenlinien noch nach ihrer Kreuzung ein Stück weit innerhalb des Abdominalschattens zu verfolgen. Diese Erscheinung wird im Inspirium namentlich bei solchen Zuständen beobachtet, welche eine Entfaltung der Lunge und damit einen schnellen Ausgleich des durch die inspiratorische Thoraxerweiterung verstärkten negativen Druckes behindern, so insbesondere bei Tracheal- und Bronchusstenose, ferner bei Infiltrationsprozessen des Lungengewebes (vgl. Tafel VIII Fig. 4 und 6), aber bisweilen auch unter normalen Verhältnissen, namentlich bei besonders tiefer und schneller Inspiration. Außer dieser wesentlichsten Bogenteilung können durch Kontraktion verschiedener voneinander abgesetzter Muskelgruppen noch andere Abweichungen von der einheitlichen Rundung des Zwerchfellbogens entstehen, der

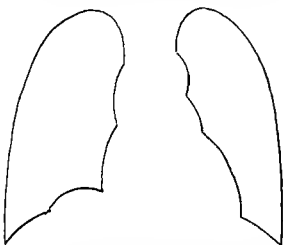


Fig. 248.

Bogenstellung des Zwerchfells im Inspirium  
Keine Pleuraadhäsion!  
Teilweise Überschneidung der Bögen

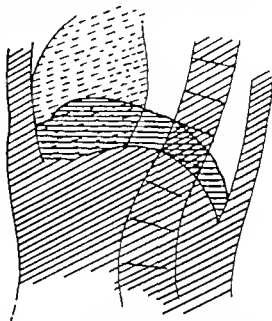


Fig. 249.

Zwerchfell bei frontalem Strahlengange.  
Der Profilschnitt des rechten Zwerchfells zeigt im vorderen Abschnitt eine flache bogenförmige Vorwölbung nach oben, die sich vorn einen Querfinger hinter dem Sternum, hinten etwas hinter der Kreuzung mit dem Schatten der Vena cava inferior von dem flüchtigen Zwerchfellbogen abhebt. An dem tiefer gelegenen linken Zwerchfellbogen ist die Vorwölbung weniger deutlich ausgesprochen.

dann wellig gekerbte Konturen zeigt. Sie dürfen nicht als Zeichen von diaphragmalen Pleuraadhäsionen angesehen werden, wie dies erfahrungsgemäß häufig geschieht. In verschiedenen derartigen Fällen fand ich bei der Autopsie einen freien Pleuraraum. Eine Unterscheidung ist dadurch leicht, daß lokale Pleuraadhäsionen sich als Zacken abbilden, die nach oben gegen das Lungenfeld gerichtet sind, während die beschriebenen Einkerbungen des Zwerchfells nach unten gegen den Abdominalschatten hin einspringen.

Neben der sagittalen Durchleuchtung können auch andere Strahlenrichtungen zur Untersuchung herangezogen werden. In verschiedenen schrägen Durchmessern sind die von der Wirbelsäule aufsteigenden Partien des Zwerchfells zu erkennen.

Bei frontaler Durchleuchtung ist das Profilbild des Zwerchfells als untere Begrenzung des hellen Retrokardialraums sowie gewöhnlich noch durch den Herz- und Wirbelsäulenschatten hindurch sichtbar. In dieser bisher selten angewandten Stellung wird erst deutlich, wie tief der Zwerchfellbogen hinten in steilem Verlauf hinabreicht und ein wie großer Teil der Unterlappen bei der gewöhnlichen Untersuchung im sagittalen Strahlengange unsichtbar bleibt.

Unterhalb des rechten Zwerchfellbogens, schon innerhalb des Abdominalschattens, prägt sich bei hartem Licht noch die Kontur der tieferstehenden linken Zwerchfellhälfte durch größere Schattenintensität als scharfe, dem oberen Bogen annähernd parallel laufende Linie ab.

Auch am Profilbild des Zwerchfells im frontalen Strahlengange ist oft bei tiefer Inspiration und in verstärktem Maße bei Behinderung des Luftzutritts eine Abweichung von dem gleichmäßigen bogenförmigen Verlauf zu erkennen, indem dem großen allgemeinen Bogen in der Gegend der höchsten Kuppe noch ein kleinerer Bogen aufgesetzt ist. Dieser beginnt vorn in einer Entfernung von etwa einem Querfinger vom Sternum; hinten setzt er sich etwas hinter dem Schnittpunkt mit dem Schatten der Cava inferior bzw. des hinteren Herzrandes in stumpfem Winkel von den großen Bogen ab. An dem vorderen deutlich ausgeprägten Knick ist bisweilen eine Überschneidung der Bogenlinien noch innerhalb des Abdominal- bzw. des Herzschattens ein kleines Stück weit zu verfolgen.

Die Erklärung dieser sowohl bei sagittalem als bei frontalem Strahlengange sichtbaren *Bogenteilung* hat physiologische und anatomische Umstände zu berücksichtigen. Als wichtigstes physiologisches Moment habe ich die vermehrte Ansaugung nach oben hervorgehoben, die bisweilen schon unter normalen Verhältnissen bei tiefer Inspiration, besonders aber bei Erniedrigung des endothorakalen Druckes durch Behinderung der Luftzufuhr im Inspirium eintritt. Die anatomische Ursache der Bogenteilung glaubte ich bisher in der Scheidung von sehnigem und muskulösem Teil des Zwerchfells sehen zu sollen. Zu dieser Annahme wurde ich durch die Beobachtung bei der früher fast allein üblichen sagittalen Durchleuchtung und die anteroposterioren Feststellung geführt, daß der Stello des Knicks die Grenze von muskulösem und sehnigem Teil in einer etwa durch die Mitte des Körpers gelegten Frontalebene entsprach. Neuere Beobachtungen der normalen und pathologischen Zwerchfellbewegung bei frontaler Durchleuchtung (vgl. Fig. 249 und 251) belehrten mich aber, daß die Höhe der Zwerchfellkuppe, welche von Tangentialstrahlen getroffen wird und somit das Schattenbild der Zwerchfellkontur entwirft, nicht in einer mittleren, sondern in einer erheblich weiter ventral gelegenen, also der vorderen Bauchwand stark genäherten frontalen Ebene sich befindet. In dieser wird aber der größte Teil der Zwerchfellkuppe von Muskulatur und nur ein mehr medialwärts gelegener Abschnitt vom Centrum tendineum gebildet, so daß der im Sagittalbilde sichtbare, weiter lateralwärts gelegene Knick in den Bereich der Muskulatur fällt und also eine andere Ursache haben muß. Mit der Klärung dieser Frage, welche tief in die sehr verwickelten Verhältnisse der Zwerchfellmechanik eingreift, aber auch für ihre nähere Erforschung vielleicht von Bedeutung ist, hat sich mein Mitarbeiter THOMAS näher beschäftigt. Die wesentlichsten Ergebnisse seiner vergleichenden röntgenologischen und anatomischen Untersuchungen, welche sich zunächst auf die zugänglichere rechte Seite erstreckten, sind etwa folgende:

Am Zwerchfell tritt besonders dann, wenn seine Abwärtsbewegung durch nach oben ziehende Kräfte erschwert wird, in gewissen Sinne eine physiologische Zweiteilung ein, indem die hinteren lateralen Abschnitte sich weiter abwärts bewegen als die vorderen medialen. Es liegt dies daran, daß im hinteren Teil von beiden Seiten, sowohl von der Wirbelsäule und den benachbarten Rippentenden als auch von der lateralen Thoraxwand, kräftige Muskelzüge an den Lobus posterior des Centrum tendineum herantreten und ihn bei einer Kontraktion stark abwärts ziehen. Im vorderen medialen Teil ist dagegen die Muskulatur schwächer entwickelt als im hinteren. Außerdem wird hier auch eine beträchtlichere Bewegung des Zwerchfells durch die Vena cava inferior be-

hindert, welche mit dem Diaphragma fest verbunden und durch den Zusammenhang mit dem an den oberen Gefäßen aufgehängten Herzen keiner größeren Ortsveränderung fähig ist. Etwa an der Grenze zwischen diesen beiden in ihrer physiologischen Wirkung in gewissem Sinne zu trennenden Abschnitte treten die längsten Muskelfasern von der 8. und 9. Rippe von der seitlichen Thoraxwand her an das Zentrum tendineum heran. Die weiter medial und vorn gelegenen Muskelfasern sind wesentlich, die weiter lateral und hinten gelegenen Fasern etwas kürzer. An den längsten Muskelfasern bewirkt eine Kontraktion die stärkste Verkürzung. Hierdurch wird bei einer besonders kräftigen Muskelanspannung die Bildung einer flachen, von vorn seitlich nach oben medial-

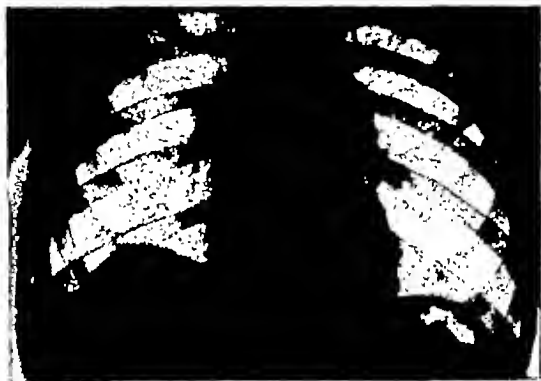


Fig. 250.

Stark ausgesprochene Bogenteilung des rechten Zwerchfells bei Trachealstenose. Aufnahme im Insiprium.

Bei Pfeil Einkerbung zwischen den Bögen. Die Bogenteilung tritt nur bei der Einatmung auf. Der mediale Bogen bleibt bei der Atmung zurück, der laterale senkt sich.

Bei sagittaler Durchleuchtung des stark nach vorn geneigten Patienten, wobei die Tangentialstrahlen weiter dorsalwärts gelegene Zwerchfellpartien treffen und deren Kontrast zur Darstellung bringen, verschwindet die Knickebildung und es ist eine einheitliche Rundung des Zwerchfells sichtbar, der viel tiefere Exkursionen ausführt als die bei aufrechter Stellung randbildende, weiter ventralwärts gelegene Zwerchfelloberfläche. Bei Hintertüberneigen des Körpers, wobei noch weiter ventrale Zwerchfellpartien randbildend werden, tritt die Bogenteilung und die mediale Vorwölbung dagegen in verstärktem Maße hervor. Der mediale Buckel wird also ausschließlich von den centralen Zwerchfellpartien gebildet.

wärts gerichteten Furche an der gerundeten Zwerchfelloberfläche hervorgerufen. Mit diesen längsten Muskelfasern der vorderen lateralen Partie wirken von der Wirbelsäule her die überaus kräftigen Muskelzüge des Crus mediale der Pars lumbalis zusammen. Auf diese Weise entsteht eine Teilung zwischen einer flacheren Wölbung der hinteren und lateralen und einer besonderen Ausbuchtung nach oben der vorderen medialen Zwerchfellabschnitte und zwischen beiden der im Schattenbilde bei sagittalem Strahlengange sichtbare Kniek mit teilweiser Überkreuzung der Linien.

Außer dieser größten Einkerbung tritt bisweilen noch ein kleinerer abdominalwärts gerichteter Knick in einem weiter lateralwärts gelegenen Zwerchfellabschnitt auf, mitunter auch mehrere feinere Einknickungen. Man muß sich hierbei vor Augen halten, daß die Konturen des Zwerchfellbogens, der sich bei sagittaler Durchleuchtung gegen das Lungenfeld abhebt, von Zwerchfellteilen aus ganz verschiedenen Frontalebeneu stammen. Die höchste Kuppe wird, wie vorher ausgeführt wurde, von weit ventral gelegenen Teilen gebildet. Die lateralen Abschnitte des Zwerchfellbogens, die zusammen mit der Thoraxwand den phrenikokostalen Winkel bilden, rühren von Zwerchfell-



Fig. 251.

Derselbe Fall von Trachealstenose wie in Figur 250 bei frontalem Strahlengange.

Aufnahme im Ispirium.

Am oberen rechten Zwerchfellbogen hebt sich ein stark nach oben vorspringender Buckel in der Ausdehnung der schon normalerweise in Fig. 249 dargestellten Vorwölbung von dem übrigen Zwerchfellbogen ab.

abschnitten her, die in schnell zunehmender Weise nach hinten zurückweichen. Es ist dies im Bau des Thorax begründet, der in den seitlichen Partien weiter nach hinten als nach vorn ausladet.

Bei der Ausbildung der bei frontalem Strahlengange sichtbaren Vorwölbung am rechten Zwerchfellbogen, sind dieselben vorher geschilderten Kräfte wirksam. Die Einkerbung, mit welcher sich die beschriebene Vorwölbung hinten von dem übrigen Zwerchfellbogen abhebt, beruht auf dem kräftigen Zuge der vorher genannten, besonders langen und starken Muskelbündel. Die Einkerbung fällt im Frontalbilde etwas hinter den Schnittpunkt mit dem Schatten der Vena cava inferior bzw. dem unteren Teil des hinteren Herzrandes. Auch ventral hebt sich die Vorwölbung etwa ein Querfinger

hindert, welche mit dem Diaphragma fest verbunden und durch den Zusammenhang mit dem an den oberen Gefäßen aufgehängten Herzen keiner größeren Ortsveränderung fähig ist. Etwa an der Grenze zwischen diesen beiden in ihrer physiologischen Wirkung in gewissem Sinne zu trennenden Abschnitte treten die längsten Muskelfasern von der 8. und 9. Rippe von der seitlichen Thoraxwand her an das Centrum tendineum heran. Die weiter medial und vorn gelegenen Muskelfasern sind wesentlich, die weiter lateral und hinten gelegenen Fasern etwas kürzer. An den längsten Muskelfasern bewirkt eine Kontraktion die stärkste Verkürzung. Hierdurch wird bei einer besonders kräftigen Muskelanspannung die Bildung einer flachen, von vorn seitlich nach oben medial-

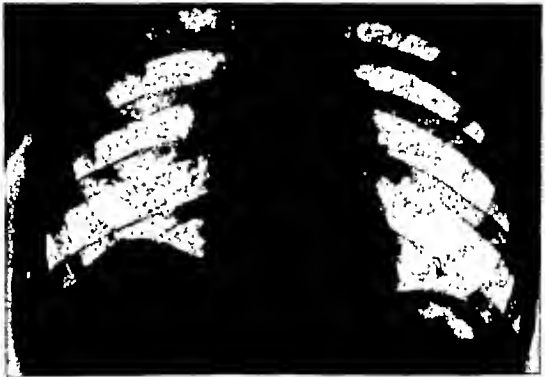


Fig. 250.

Stark ausgesprochene Bogenteilung des rechten Zwerchfells bei Trachealstenose. Aufnahme im Insplrium.

Bei Pfeil Einkerbung zwischen den Bögen. Die Bogenteilung tritt nur bei der Einatmung auf. Der mediale Bogen bleibt bei der Atmung zurück, der laterale senkt sich.

Bei sagittaler Durchleuchtung des stark nach vorn geneigten Patienten, wobei die Tangentialstrahlen weiter dorsalwärts gelegene Zwerchfellpartien treffen und deren Kontur zur Darstellung bringen, verschwindet die Knickbildung und es ist eine einheitliche Rundung des Zwerchfellbogens sichtbar, der viel tiefere Exkursionen ausführt als die bei aufrechter Stellung randbildende, weiter ventralwärts gelegene Zwerchfellkuppe. Bei Hintenüberneigen des Körpers, wobei noch weiter ventrale Zwerchfellpartien randbildend werden, tritt die Bogenteilung und die mediale Vorwölbung dagegen in verstärktem Maße hervor. Der mediale Buckel wird also ausschließlich von den ventralen Zwerchfellpartien gebildet.

wärts gerichteten Furche an der gerundeten Zwerchelloberfläche hervorgerufen. Mit diesen längsten Muskelfasern der vorderen lateralen Partie wirken von der Wirbelsäule her die überaus kräftigen Muskelzüge des Crus mediale der Pars lumbalis zusammen. Auf diese Weise entsteht eine Teilung zwischen einer flacheren Wölbung der hinteren und lateralen und einer besonderen Ausbuchtung nach oben der vorderen medialen Zwerchfellabschnitte und zwischen beiden der im Schattenbilde bei sagittalem Strahlengange sichtbare Knick mit teilweiser Überkreuzung der Linien.

gefüllt, so ist der hier herrschende Druck von Einfluß auf den Zwerchfellstand. Bei Pneumothorax kann dieser Druck sowohl geringer als höher sein als der Atmosphärendruck. Er erleidet im Inspirium durch Vergrößerung des Thorax und die dadurch bewirkte Vertollung der gleichen Luftmenge auf einen größeren Raum eine Verringerung, sofern die kollabierte Lunge sich nicht mehr ausdehnt. Infolgedessen werden die Wandungen der Brusthöhle und darunter auch das Zwerchfell inspiratorisch angesogen. Ein Spannungspneumothorax und große Pleuraexsudate übertreffen dagegen den Atmosphärendruck und drücken das Zwerchfell herab. Bei hochgradiger intrapleuraler Drucksteigerung kann das Zwerchfell sogar nach unten ausgebnchtet werden. Die Darstellung dieser eigentlich selbstverständlichen Verhältnisse schien mir erforderlich, da über diese physikalischen Vorgänge noch mancho unklare Auffassungen bestehen, ihre Kenntnis aber Vorbedingung für das Verständnis der Lage und Bewegung des Zwerchfells ist.

Außer den bisher genannten Kräften kommt für die Knüppel des Zwerchfells noch das Gewicht des auf ihr ruhenden Herzens, vermindert um den Zug der großen Gefäße am Herzen, in Betracht. Hierdurch wird gewöhnlich eine Eindellung der Zwerchfellknüppel hervorgerufen. Wird das an den großen Gefäßen aufgehängte Herz bei besonders tiefem Zwerchfellstande von seiner Unterlage abgezogen, so daß es frei im Thorax hängt (Pendelherz), so kommt das Gewicht des Herzens für das Zwerchfell in Wegfall, dagegen wirkt noch der Zug des mit dem Zwerchfell verwachsenen und oben an den großen Gefäßen angehefteten Herzbentels. Er wird im Inspirium straff angespannt und zieht die zur Mitte steil anwärts verlaufenden Zwerchfellschonkel empor, wobei die phrenikokostalen Winkel breit eröffnet werden.

8. Der unterhalb des Zwerchfells herrschende Abdominaldruck ist ebenfalls eine wechselnde, von vielen Umständen abhängige Größe. Er wird besonders durch die Spannung der Bauchmuskeln beeinflusst. Anspannung derselben bei der Bauchpresse drückt das Zwerchfell empor; bei Nachlassen der Spannung sinkt es herab. Ferner ist die Schwere der Bauchorgane, namentlich der unter dem rechten Zwerchfell liegenden Leber von Einfluß auf den Zwerchfellstand. Er ändert sich bei Lagewechsel, indem bei aufrechter Stellung die Leber einen Zug nach abwärts, bei Horizontallage einen gewissen seitlichen Druck, bei rechter Seitenlage und namentlich beim Kniehang mit herabhängendem Oberkörper einen verstärkten Druck auf das Zwerchfell ausübt.

4. Der Tonus des Zwerchfells selbst beeinflusst den Zwerchfellstand in erheblicher Weise. Bei ruhiger Atmung ist der Höhenunterschied der Zwerchfellknüppel im In- und Expirium zwar nicht sehr bedeutend. Stärkere Kontraktionen der Zwerchfellmuskulatur bei tiefer Einatmung und noch viel mehr beim Krampf, z. B. auf eine elektrische Phrenikuszreizung hin (JAMIN), bewirken aber eine erhebliche Verkürzung und Abflachung des Bogens und damit Zwerchfelltiefstand. Ein auch außerhalb der Eigenbewegung des Zwerchfells stets vorhandener Tonus wirkt den Kräften, die für eine passive Lageänderung des Zwerchfells von Bedeutung sind, in gewissem Grade entgegen. In gelähmtem Zustande folgt das Zwerchfell dagegen widerstandslos diesen Kräften.

Alle diese Faktoren wirken auf den Zwerchfellstand ein und müssen beim Versuch, die am Zwerchfell beobachteten Erscheinungen zu erklären, berücksichtigt werden. Es soll nunmehr das Verhalten des Zwerchfells bei Lagewechsel, bei der normalen und veränderten Atmung und unter verschiedenen krankhaften Verhältnissen geschildert werden.

der unteren Thoraxapertur, 2. der über dem Zwerchfell wirkende Zug bzw. Druck, 3. der unter dem Zwerchfell herrschende Abdominaldruck, 4. der Tonus des Zwerchfells selbst.

1. Die Ausdehnung der unteren Thoraxapertur hat insofern einen Einfluß auf den Zwerchfellstand, als bei Erweiterung derselben die Ansatzpunkte des Zwerchfells voneinander entfernt werden, was zu einer Abflachung des Bogens führt. Dies tritt im Inspirium beim kostalen Atemtypus ein. Vielleicht ist hierauf das von HOFBAUER und HOLZKNECHT festgestellte Tiefertreten der Zwerchfellkuppe bei Erhebung der Arme zu beziehen. Umgekehrt bringt eine Verschmälerung der Apertur die Ansatzstellen des Zwerchfells einander näher und ermöglicht damit ein Höhertreten der Kuppe.

2. Oberhalb des Zwerchfells herrscht der intrathorakale Druck. Derselbe wird gewöhnlich als DONDERSscher »negativer« Druck bezeichnet. Man muß sich jedoch gegenwärtig halten, daß er tatsächlich keine negative, sondern eine positive Größe ist, nämlich der auf der Innenfläche der Lunge lastende Atmosphärendruck minus der Retraktionskraft der Lungen. Wenn man vom »negativen« Druck spricht, vernachlässigt man den Atmosphärendruck, der ja ebenso auf der Außenfläche des Thorax und den übrigen Organen lastet und berücksichtigt nur die Abweichung von diesem Druck. Diese ist in der Tat negativ, indem die Retraktionskraft der Lungen auf die Umgehung nicht einen Druck, sondern einen Zug ausübt. Die Retraktionskraft der Lungen, die in diesem Sinne als »negativer« Druck aufgefaßt wird, ist es, welche die Kuppelform des in den Thorax hineingewölbten Zwerchfells ständig aufrecht erhält. Wird die Retraktionskraft aufgehoben, indem der Thorax eröffnet wird und die Lunge kollabiert, so sinkt das Zwerchfell als schlaffer Sack herab, der nur noch am Herzbeutel einen gewissen Halt hat. Die Retraktionskraft der Lunge wird erhöht in jedem Inspirium und vermindert in jedem Expirium. Sie ist allgemein gegenüber der Norm herabgesetzt beim Altersemphysem durch Abnutzung der elastischen Kräfte. Für den intrathorakalen Druck ist aber nicht nur die Retraktionskraft der Lunge maßgeblich, sondern es kann auch der auf der Innenfläche der Lunge lastende intraalveoläre Druck, der bisher der Einfachheit halber dem Atmosphärendruck gleichgesetzt wurde, Veränderungen erleiden. Der intraalveoläre Druck sinkt ein wenig im Inspirium besonders bei schneller und tiefer Einatmung, da die Luft nicht sofort den inspiratorisch vergrößerten Raum infolge einer gewissen Enge der Luftwege ausfüllen kann. Stärker als diese praktisch fast zu vernachlässigende Verringerung ist die Verminderung des intraalveolären Druckes bei Einatmungsbewegung mit geschlossener Glottis (MÜLLERScher Versuch) sowie im Inspirium bei Trachealstenose und einseitig bei Bronchusstenose. Verstärkt ist dagegen der intraalveoläre Druck im Expirium beim Asthma bronchiale, bei welchem ein Krampf der Bronchialmuskeln den Luftaustritt aus den Alveolen hindert. Jede Verringerung des intraalveolären Druckes (z. B. bei Bronchusstenose) führt zu einer Erhöhung des Zwerchfellstandes, jede Verstärkung dieses Druckes (Asthma) und ebenso eine Verringerung der Retraktionskraft der Lungen (Altersemphysem) ruft eine Vertiefung des Zwerchfellstandes hervor. Hierbei konnte der völlig ausgeglichene intrapleurale Raum außer acht gelassen werden, da der intraalveoläre Luftdruck (vermindert um die Retraktionskraft der Lunge) die Pleura pulmonalis unmittelbar an die vom äußeren Pleurablatt überzogenen Thoraxwandungen anpreßt. (Ob daneben noch eine von BRAUER allein hierfür in Betracht gezogene Adhäsionskraft eine Rolle spielt, ist bisher nicht bewiesen.) Ist dagegen tatsächlich ein Pleuraraum vorhanden und mit Luft oder Flüssigkeit

gefüllt, so ist der hier herrschende Druck von Einfluß auf den Zwerchfellstand. Bei Pneumothorax kann dieser Druck sowohl geringer als höher sein als der Atmosphärendruck. Er erleidet im Inspirium durch Vergrößerung des Thorax und die dadurch bewirkte Verteilung der gleichen Luftmenge auf einen größeren Raum eine Verringerung, sofern die kollabierte Lunge sich nicht mehr ausdehnt. Infolgedessen werden die Wandungen der Brusthöhle und darunter auch das Zwerchfell inspiratorisch angesogen. Ein Spannungspneumothorax und große Pleuraexsudate übertreffen dagegen den Atmosphärendruck und drücken das Zwerchfell herab. Bei hochgradiger intrapleuraler Drucksteigerung kann das Zwerchfell sogar nach unten ausgebeuldet werden. Die Darstellung dieser eigentlich selbstverständlichen Verhältnisse schien mir erforderlich, da über diese physikalischen Vorgänge noch manche unklare Auffassungen bestehen, ihre Kenntnis aber Vorbedingung für das Verständnis der Lage und Bewegung des Zwerchfells ist.

Außer den bisher genannten Kräften kommt für die Kuppel des Zwerchfells noch das Gewicht des auf ihr ruhenden Herzens, vermindert um den Zug der großen Gefäße am Herzen, in Betracht. Hierdurch wird gewöhnlich eine Einfeldung der Zwerchfellkuppel hervorgerufen. Wird das an den großen Gefäßen aufgehängte Herz bei besonders tiefem Zwerchfellstande von seiner Unterlage abgezogen, so daß es frei im Thorax hängt (Pendelherz), so kommt das Gewicht des Herzens für das Zwerchfell in Wegfall, dagegen wirkt noch der Zug des mit dem Zwerchfell verwachsenen und oben an den großen Gefäßen angehefteten Herzbeutels. Er wird im Inspirium straff angespannt und zieht die zur Mitte steil aufwärts verlaufenden Zwerchfellschenkel empor, wobei die phrenikokostalen Winkel breit eröffnet werden.

3. Der unterhalb des Zwerchfells herrschende Abdominaldruck ist ebenfalls eine wechselnde, von vielen Umständen abhängige Größe. Er wird besonders durch die Spannung der Bauchmuskeln beeinflusst. Anspannung derselben bei der Bauchpresse drückt das Zwerchfell empor; bei Nachlassen der Spannung sinkt es herab. Ferner ist die Schwere der Bauchorgane, namentlich der unter dem rechten Zwerchfell liegenden Leber von Einfluß auf den Zwerchfellstand. Er ändert sich bei Lagewechsel, indem bei aufrechter Stellung die Leber einen Zug nach abwärts, bei Horizontallage einen gewissen seitlichen Druck, bei rechter Seitenlage und namentlich beim Kniehang mit herabhängendem Oberkörper einen verstärkten Druck auf das Zwerchfell ausübt.

4. Der Tonus des Zwerchfells selbst beeinflusst den Zwerchfellstand in erheblicher Weise. Bei ruhiger Atmung ist der Höhenunterschied der Zwerchfellkuppen im In- und Expirium zwar nicht sehr bedeutend. Stärkere Kontraktionen der Zwerchfelmuskulatur bei tiefer Einatmung und noch viel mehr beim Krampf, z. B. auf eine elektrische Phrenikuserregung hin (JAMN), bewirken aber eine erhebliche Verkürzung und Abflachung des Bogens und damit Zwerchfelltiefstand. Ein auch außerhalb der Eigenbewegung des Zwerchfells stets vorhandener Tonus wirkt den Kräften, die für eine passive Lageänderung des Zwerchfells von Bedeutung sind, in gewissem Grade entgegen. In gelähmtem Zustande folgt das Zwerchfell dagegen widerstandslos diesen Kräften.

Alle diese Faktoren wirken auf den Zwerchfellstand ein und müssen beim Versuch, die am Zwerchfell beobachteten Erscheinungen zu erklären, berücksichtigt werden. Es soll nunmehr das Verhalten des Zwerchfells bei Lagewechsel, bei der normalen und veränderten Atmung und unter verschiedenen krankhaften Verhältnissen geschildert werden.



### Zwerchfellstand bei verschiedenen Körperlagen.

In aufrechter Stellung bildet das Zwerchfell den beschriebenen Rundbogen. Die rechte Hälfte steht bei mittlerer Atmungsphase in Höhe des Ansatzes der 9. Rippe an der Wirbelsäule, die linke in Höhe des 10. Rippenansatzes. Bei Rückenlage rückt der Zwerchfellbogen in die Höhe. Der Grund hierfür ist eine Verstärkung des Druckes der Baucheingeweide. Im Sitzen steht der Zwerchfellschatten dagegen tiefer als beim Stehen, weil die im Stehen vorhandene Anspannung der Bauchmuskulatur im Sitzen einer Erschlaffung Platz macht und damit der Abdominaldruck sinkt. Bei Seitenlage wird der Abdominaldruck auf der »unteren« Seite, auf welcher der Mensch liegt, erhöht, auf der »oberen« erniedrigt. Dementsprechend ist die »untere« Zwerchfellohlfte weit in den Thorax vorgewölbt, also kranialwärts verschoben, die »obere« Hälfte ist dagegen flacher und kaudalwärts verlagert. Es sei hierbei gleich die Beobachtung von HOFBAUER und HOLZKNECHT erwähnt, daß die Atemexkursionen auf der stark gewölbten »unteren« Seite vergrößert, die der abgeflachten »oberen« Hälfte verringert sind. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Zwerchfellbewegungen um so ausgiebiger werden, je stärker der Bogen gespannt ist, während die gleiche Kontraktionskraft einen abgeflachten Bogen nur um ein wenig noch weiter abflachen kann.

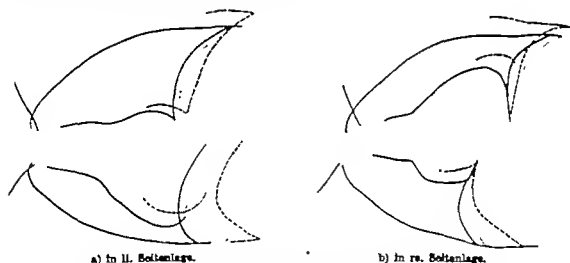


Fig. 254.

Zwerchfellstand und Herzlage bei re. und lin. Seitenlage und verschiedenen Atemphasen, nach JAMES (aus dem Grundriß von F. M. GORDON).

— bei ruhiger Atmung.  
 .... bei ruhiger Expiration.  
 - - - - bei tiefer Inspiration.

### Zwerchfell bei Atmung.

Die Atmung ist ein komplizierter Vorgang, bei dem verschiedene Kräfte wirksam sind. Je nach dem Vorherrschenden der einen oder anderen Kraft unterscheidet man einen diaphragmalen und einen kostalen Atmungstypus. Selten ist jedoch einer von beiden in reiner Weise vorhanden. Gewöhnlich sind beide miteinander kombiniert.

Bei dem *diaphragmalen* Atmungstypus wird der Zwerchfellbogen durch eigene Kontraktion verkürzt und zieht daher herunter. Hierdurch wird der intrathorakale Raum vergrößert, die Lunge rückt in den frei gewordenen Raum ein, ihre Wandungen werden gedehnt, es wächst damit ihre Retrak-

tionskraft, die, solange das Zwerchfell angespannt ist, als potentielle Energie aufgespeichert wird. Läßt dagegen die Kontraktion des Zwerchfells nach Beendigung des Inspiriums nach, so wird die Retraktionskraft der Lungen frei und zieht beim Zusammenfallen der Lunge das erschlaffte Zwerchfell mit sich empor. So weckt bei den verschiedenen Atmungsphasen immer die eine Kraft die andere, im Inspirium das Zwerchfell die Retraktionskraft der Lunge, im Expirium spannt die Retraktionskraft der Lunge den Zwerchfellbogen an. Bei ruhiger Atmung beträgt die inspiratorische Senkung der Zwerchfellkuppel 1–2 cm; ihre rundbogenartige Gestalt erleidet keine wesentliche Veränderung. Die phrenikokostalen Winkel rücken etwas tiefer, bleiben aber noch spitz. Bei tiefer diaphragmaler Atmung wird dagegen der Zwerchfellbogen deutlich abgeflacht, die Kuppel senkt sich um 2–4 cm (JAMIN), die phrenikokostalen Winkel werden breit eröffnet. Bei verstärkter Ausatmung wird durch Kontraktion der Bauch- und Lendenmuskeln der Intraabdominelle Druck gesteigert und infolgedessen das Zwerchfell höher emporgedrängt.

Bei dem *kostalen* Atmungstypus wird der Thorax ebenfalls inspiratorisch vergrößert, aber nicht wie beim diaphragmalen Typus durch Tiefertreten seiner Basis, sondern durch Erweiterung der seitlichen Wandungen. Auch hierdurch wird die Lunge inspiratorisch ausgedehnt und damit ihre Retraktionskraft erhöht. Die inspiratorische Thoraxerweiterung wirkt nicht nur auf die Lunge, sondern auch auf das Zwerchfell im Sinne einer Ansaugung ein, jedoch wird bei freien Luftwegen der vergrößerte Thoraxraum so schnell durch die in die Lunge einströmende Luft ausgeglichen, daß es hierdurch nicht zu einer Erhöhung des absoluten Zwerchfellstandes kommt, zumal der dauernd vorhandene Zwerchfelltonus einer Ansaugung entgegenwirkt. Wohl rückt bei tiefer thorakaler Einatmung das Zwerchfell nach anfänglichem Tiefertreten empor (DE LA CAMP) und kann sogar bei tiefster Inspiration einen höheren Stand erreichen als im Expirium. Dies kommt jedoch nur durch die inspiratorische Hebung des Rippenbogens zustande, an welchem die vorderen Partien des Zwerchfells angeheftet sind. Die dorsalen Abschnitte werden dagegen abgeflacht und gesenkt, wie bei frontaler Durchleuchtung ersichtlich ist.

Bei der gewöhnlichen Atmung ist der kostale mit dem abdominalen Typ vereinigt. Bei der europäischen Frau soll mehr der kostale, beim Manne mehr der abdominale Faktor überwiegen.

## Stand und Bewegung des Zwerchfells unter krankhaften Verhältnissen.

### Änderungen des Zwerchfellstandes.

**Zwerchfellhochstand.** Unter krankhaften Verhältnissen kommt es zu einem *Zwerchfellhochstand* unter folgenden Bedingungen:

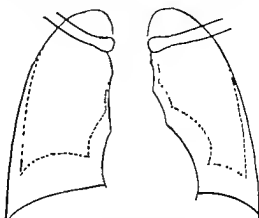


Fig. 255.

Heralage und Zwerchfellstand in tiefem In- und Expirium  
bei gewöhnlichem gewachsenem Atmungstypus.  
— in tiefem Inspirium.  
..... in tiefem Expirium.

### Zwerchfellstand bei verschiedenen Körperlagen.

In aufrechter Stellung bildet das Zwerchfell den beschriebenen Rundbogen. Die rechte Hälfte steht bei mittlerer Atmungsphase in Höhe des Ansatzes der 9. Rippe an der Wirbelsäule, die linke in Höhe des 10. Rippenansatzes. Bei Rückenlage rückt der Zwerchfellbogen in die Höhe. Der Grund hierfür ist eine Verstärkung des Druckes der Baueingeweide. Im Sitzen steht der Zwerchfellschatten dagegen tiefer als beim Stehen, weil die im Stehen vorhandene Anspannung der Bauchmuskulatur im Sitzen einer Erschlaffung Platz macht und damit der Abdominaldruck sinkt. Bei Seitenlage wird der Abdominaldruck auf der »unteren« Seite, auf welcher der Mensch liegt, erhöht, auf der »oberen« erniedrigt. Dementsprechend ist die »untere« Zwerchfellohlfte weit in den Thorax vorgewölbt, also kranialwärts verschoben, die »obere« Hälfte ist dagegen flacher und kaudalwärts verlagert. Es sei hierbei gleich die Beobachtung von HOFBAUER und HOLZKNECHT erwähnt, daß die Atemexkursionen auf der stark gewölbten »unteren« Seite vergrößert, die der abgeflachten »oberen« Hälfte verringert sind. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Zwerchfellbewegungen um so ausgiebiger werden, je stärker der Bogen gespannt ist, während die gleiche Kontraktionskraft einen abgeflachten Bogen nur um ein wenig noch weiter abflachen kann.

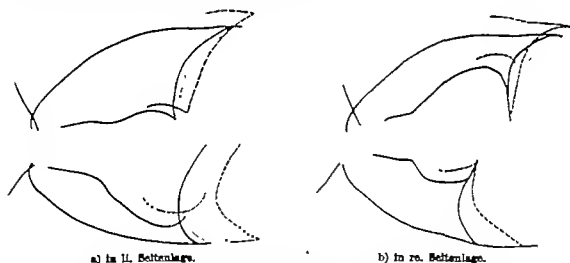


Fig. 254.

Zwerchfellstand und Heralage bei re. und lin. Seitenlage und verschiedenen Atemphasen, nach JAKOB (aus dem Grundriß von F. M. GROSSEL).

— bei ruhiger Atmung.  
 - - - bei ruhiger Einatmung.  
 ..... bei tiefer Einatmung.

### Zwerchfell bei Atmung.

Die Atmung ist ein komplizierter Vorgang, bei dem verschiedene Kräfte wirksam sind. Je nach dem Vorherrschenden der einen oder anderen Kraft unterscheidet man einen diaphragmalen und einen kostalen Atmungstypus. Selten ist jedoch einer von beiden in reiner Weise vorhanden. Gewöhnlich sind beide miteinander kombiniert.

Bei dem *diaphragmalen* Atmungstypus wird der Zwerchfellbogen durch eigene Kontraktion verkürzt und zieht daher herunter. Hierdurch wird der intrathorakale Raum vergrößert, die Lunge rückt in den frei gewordenen Raum ein, ihre Wandungen werden gedehnt, es wächst damit ihre Retrak-

tionskraft, die, solange das Zwerchfell angespannt ist, als potentielle Energie aufgespeichert wird. Laßt dagegen die Kontraktion des Zwerchfells nach Beendigung des Inspiriums nach, so wird die Retraktionskraft der Lungen frei und zieht beim Zusammenfallen der Lunge das erschlaffte Zwerchfell mit sich empor. So weckt bei den verschiedenen Atmungsphasen immer die eine Kraft die andere, im Inspirium das Zwerchfell die Retraktionskraft der Lunge, im Expirium spannt die Retraktionskraft der Lunge den Zwerchfellbogen an. Bei ruhiger Atmung beträgt die inspiratorische Senkung der Zwerchfellkuppel 1–2 cm; ihre rundbogenartige Gestalt erleidet keine wesentliche Veränderung. Die phrenikokostalen Winkel rücken etwas tiefer, bleiben aber noch spitz. Bei tiefer diaphragmaler Atmung wird dagegen der Zwerchfellbogen deutlich abgeflacht, die Kuppel senkt sich um 2–4 cm (JAMIN), die phrenikokostalen Winkel werden breit eröffnet. Bei verstärkter Ausatmung wird durch Kontraktion der Bauch- und Lendenmuskeln der intraabdominelle Druck gesteigert und infolgedessen das Zwerchfell höher emporgedrängt.

Bei dem *kostalen* Atmungstypus wird der Thorax ebenfalls inspiratorisch vergrößert, aber nicht wie beim diaphragmalen Typus durch Tiefertreten seiner Basis, sondern durch Erweiterung der seitlichen Wandungen. Auch hierdurch wird die Lunge inspiratorisch ausgedehnt und damit ihre Retraktionskraft erhöht. Die inspiratorische Thoraxerweiterung wirkt nicht nur auf die Lunge, sondern auch auf das Zwerchfell im Sinne einer Ansaugung ein, jedoch wird bei freien Luftwegen der vergrößerte Thoraxraum so schnell durch die in die Lunge einströmende Luft ausgeglichen, daß es hierdurch nicht zu einer Erhöhung des absoluten Zwerchfellstandes kommt, zumal der dauernd vorhandene Zwerchfelltonus einer Ansaugung entgegenwirkt. Wohl rückt bei tiefer thorakaler Einatmung das Zwerchfell nach anfänglichem Tiefertreten empor (DE LA CAMP) und kann sogar bei tiefster Inspiration einen höheren Stand erreichen als im Expirium. Dies kommt jedoch nur durch die inspiratorische Hebung des Rippenbogens zustande, an welchem die vorderen Partien des Zwerchfells angeheftet sind. Die dorsalen Abschnitte werden dagegen abgeflacht und gesenkt, wie bei frontaler Durchleuchtung ersichtlich ist.

Bei der gewöhnlichen Atmung ist der kostale mit dem abdominalen Typ vereinigt. Bei der europäischen Frau soll mehr der kostale, beim Manne mehr der abdominale Faktor überwiegen.

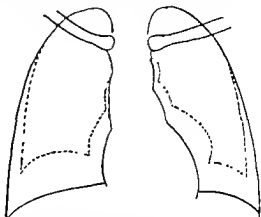


Fig. 265.

Herzlage und Zwerchfellstand in tiefem In- und Expirium  
bei gewöhnlichem gewöhnlichem Atemtypus.  
— in tiefem Inspirium.  
..... in tiefem Expirium.

## Stand und Bewegung des Zwerchfells unter krankhaften Verhältnissen.

### Änderungen des Zwerchfellstandes.

**Zwerchfellhochstand.** Unter krankhaften Verhältnissen kommt es zu einem *Zwerchfellhochstand* unter folgenden Bedingungen:

1. Infolge gesteigerten Zuges nach oben. Schrumpfungsprozesse der Lungen auf tuberkulöser, pneumonischer oder anderer Basis können das Volumen der Lungen und ihre Ausdehnungsfähigkeit verkleinern und hierdurch eine Emporsaugung des darunter liegenden Zwerchfells bewirken. Es ist hierbei keine notwendige Voraussetzung, daß diaphragmale Pleuraverwachsungen bestehen. Wohl aber sind häufig bei Schrumpfungsprozessen der Lunge Pleuraadhäsionen und Schwarten vorhanden. Diese können bei der Atmung, abgesehen von einer hierfür nicht unbedingt beweisenden Verminderung der Exkursionsbreite des Zwerchfells und einer mangelhaften



Fig. 266a.

#### Zwerchfelldiaphragma rechts bei Leberechinokokkus.

Bei der Durchleuchtung ist der re. Zwerchfelldiaphragma unbeweglich, der li. bewegt sich gut.  
 Klinisch: Seit 10 Jahren zunehmendes Druckgefühl in der re. Oberbauchgegend. Positive Komplemen-  
 mentationsreaktion gegenüber Leishmanien. 2% Eosinophilie.  
 Wegen dauernder leichter Temperatursteigerungen Verdacht auf eitrige Erscheinungen. Deshalb  
 wird die Anlegung eines Pneumoperitoneums unterlassen.  
 Operation: Mannkopfgroßer Echinokokkus in den re. hinteren Teilen der Leber. Frisch entzünd-  
 liche fibröse Auflagerungen auf der Leberoberfläche.

Entfaltung des phrenikokostalen Winkels, durch Zackenbildung oder unregelmäßige Gestaltung des Zwerchfelldiaphragmas erkannt werden. Andererseits wiederum braucht eine völlige gleichmäßige Obliteration des Pleuraraumes ohne Bildung lokaler Stränge und Schwartenzüge bei der Röntgenuntersuchung keinen Ausdruck zu finden.

Zwerchfelldiaphragma infolge mangelhafter Entfaltung der Lunge kommt ferner bei Bronchiektasen vor. Infolge der Luftverdrängung, die bei der inspiratorischen Thoraxvergrößerung in den betreffenden Lungenabschnitten eintritt und nicht sofort durch nachströmende Luft ausgeglichen

werden kann, wird eine Ansaugung auf sämtliche Begrenzungen der Thoraxhälfte, sowohl auf die äußere Brustwand als auf Mediastinum und Zwerchfell, ausgeübt. Dadurch wird die inspiratorische Abwärtsbewegung des Zwerchfells gehemmt und es ist sogar denkbar, daß in besonderen Fällen eine paradoxe inspiratorische Zwerchfellhebung hervorgerufen wird; gewöhnlich kommt diese aber wegen der aktiven Kontraktion des Zwerchfells nicht zustande. Bei dauernder Verminderung des Luftgehaltes der Lunge infolge Bronchustenose tritt auch in der Ruhelage, nicht nur im Inspirium Zwerchfellhochstand auf. Auch bei Tracheal- und Larynxstenose ist Zwerchfellhochstand und zwar dementsprechend auf beiden Seiten beschrieben worden. Dieser kann aber nur dann zustande kommen, wenn die Stenose nur im Inspirium



Fig. 256b.

Hochstand des re. Zwerchfells bei frontalem Strahlengange in demselben Falle wie in Fig. 256a (Leberechinokokkus)

vorhanden ist. Sonst vermag der geringere expiratorische Druck die Verengung noch weniger zu überwinden als der zumal bei Lufthunger hochgradig gesteigerte inspiratorische Zug, und die Folge ist im Gegenteil eine Lungenblähung und Zwerchfelltiefstand, wie dies z. B. bei einer Kompression der Trachea durch Strumen gewöhnlich beobachtet wird.

2. Zwerchfellhochstand tritt ferner bei Steigerung des intraabdominellen Druckes z. B. bei Aszites, Meteorismus, Abdominaltumoren auf. Bei langsamem Wachstum von letzteren und insbesondere regelmäßig durch den graviden Uterus wird gleichzeitig eine Erweiterung der unteren Thoraxapertur hervorgerufen. Dadurch werden die Ansatzpunkte des Zwerchfells von einander

1. Infolge gesteigerten Zuges nach oben. Schrumpfungsprozesse der Lungen auf tuberkulöser, pneumonischer oder anderer Basis können das Volumen der Lungen und ihre Ausdehnungsfähigkeit verkleinern und hierdurch eine Emporsaugung des darunter liegenden Zwerchfells bewirken. Es ist hierbei keine notwendige Voraussetzung, daß diaphragmale Pleuraverwachsungen bestehen. Wohl aber sind häufig bei Schrumpfungsprozessen der Lunge Pleuraadhäsionen und Schwarten vorhanden. Diese können bei der Atmung, abgesehen von einer hierfür nicht unbedingt beweisenden Verminderung der Exkursionsbreite des Zwerchfells und einer mangelhaften



Fig. 256a.

Zwerchfelldiaphragma rechts bei Leberechinokokkus.

Bei der Durchleuchtung ist der re. Zwerchfelldiaphragma unbeweglich, der ll. bewegt sich gut. Klinisch: Seit 10 Jahren zunehmendes Druckgefühl in der re. Oberbauchgegend. Positive Komplementfixationsreaktion gegenüber Echinokokkusspezifität. 2%, Eosinophilie. Wegen dauernder leichter Temperatursteigerungen Verdacht auf eitrige Echinokokkushüllen. Deshalb wird die Aspiration eines Pneumoperitoneums unterlassen. Operation: Mannskopfgrößer Echinokokkus in den re. hinteren Teilen der Leber. Frisch entstandene Abszesse auf der Leberoberfläche.

Entfaltung des phrenikokostalen Winkels, durch Zackenbildung oder unregelmäßige Gestaltung des Zwerchfelldiaphragmas erkannt werden. Andererseits wiederum braucht eine völlige gleichmäßige Obliteration des Pleuraraumes ohne Bildung lokaler Stränge und Schwartenzüge bei der Röntgenuntersuchung keinen Ausdruck zu finden.

Zwerchfelldiaphragma infolge mangelhafter Entfaltung der Lunge kommt ferner bei Bronchusstenosen zustande. Infolge der Luftverdünnung, die bei der inspiratorischen Thoraxvergrößerung in den betreffenden Lungenabschnitten eintritt und nicht sofort durch nachströmende Luft ausgeglichen

worden kann, wird eine Ansaugung auf sämtliche Begrenzungen der Thoraxhälfte, sowohl auf die äußere Brustwand als auf Mediastinum und Zwerchfell, ausgeübt. Dadurch wird die inspiratorische Abwärtsbewegung des Zwerchfells gehemmt und es ist sogar denkbar, daß in besonderen Fällen eine paradoxe inspiratorische Zwerchfellhebung hervorgerufen wird; gewöhnlich kommt diese aber wegen der aktiven Kontraktion des Zwerchfells nicht zustande. Bei dauernder Verminderung des Luftgehaltes der Lunge infolge Bronchustenose tritt auch in der Ruhelage, nicht nur im Inspirium Zwerchfellhochstand auf. Auch bei Tracheal- und Larynxstenose ist Zwerchfellhochstand und zwar dementsprechend auf beiden Seiten beschrieben worden. Dieser kann aber nur dann zustande kommen, wenn die Stenose nur im Inspirium



Fig. 236b.

Hochstand des re. Zwerchfells bei frontalem Strahlengange in demselben Falle wie in Fig. 236a (Leberechinokokkus)

vorhanden ist. Sonst vermag der geringere expiratorische Druck die Verengung noch weniger zu überwinden als der zumal bei Lufthunger hochgradig gesteigerte inspiratorische Zug, und die Folge ist im Gegenteil eine Lungenblähung und Zwerchfelltiefstand, wie dies z. B. bei einer Kompression der Trachea durch Strumen gewöhnlich beobachtet wird.

2. Zwerchfellhochstand tritt ferner bei Steigerung des intraabdominellen Druckes z. B. bei Aszites, Meteorismus, Abdominaltumoren auf. Bei langsamem Wachstum von letzteren und insbesondere regelmäßig durch den graviden Uterus wird gleichzeitig eine Erweiterung der unteren Thoraxapertur hervorgerufen. Dadurch werden die Ansatzpunkte des Zwerchfells von einander



überwindet der kräftige, durch Luftmangel noch besonders verstärkte inspiratorische Zug die zahlreichen durch Kontraktion der Bronchialmuskeln hervorgerufenen Stenosen in den zuführenden kleinen Luftwegen. Dagegen bieten diese der schwächeren und keiner Steigerung fähigen, im Expirium wirksamen Retraktionskraft der Lungen und den übrigen expiratorischen Kräften einen nur teilweise oder kaum zu überwindenden Widerstand. So kommt es beim asthmatischen Anfall nach wenigen Atemzügen zur akuten Lungenblähung und damit zur Abflachung und Tiefstand des Zwerchfells. Bei schwächeren Anfällen ist noch eine mäßige Exkursionsbreite desselben vorhanden, bei höheren Graden ist oft namentlich einseitig fast völliger Stillstand des Zwerchfells beobachtet und mehrfach irrtümlich als Zwerchfellkrampf gedeutet worden. Eine nähere Beschreibung der beim Asthma bronchiale beobachteten Zwerchfellphänomene ist S. 209 gegeben worden.

Eine ähnliche Erklärung trifft auch für die akute Lungenblähung mit konsekutivem Zwerchfelltiefstand bei hochgradiger Beschleunigung der Atmung ohne pathologische Stenosierung der Luftwege zu. Wie dies HOFBAUER in klarer und zutreffender Weise auseinandergesetzt hat, kann die schwächere im Expirium wirksame Retraktionskraft der Lunge nicht so viel Luft auspressen, als durch die stärkeren inspiratorischen Kräfte eingesogen wird, wenn das Expirium vor seiner Vollendung durch ein neues Inspirium unterbrochen wird. Durch eine derartige Tachypnoe kommt es zur akuten Lungenblähung und Behinderung des Gasaustausches, womit vielleicht die Zirkulationsstörung durch vorzeitige Unterbrechung der Diastole im tachykardischen Anfall verglichen werden kann. Ein tachypnoischer Anfall, der zu einer akuten Lungenblähung und einem beträchtlichen Tiefstand beider Zwerchfelloberflächen führte, wurde von JAMIN in einem Falle von hysterischen Respirationsskrämpfen mit einer stundenlang anhaltenden Atmungsfrequenz von 160 Atemzügen in der Minute beobachtet.

Ein Zwerchfelltiefstand kommt weiter bei Erhöhung des Druckes im Pleuraraum bei manchen Fällen von Pneumothorax und bei großen Pleuraexsudaten, die außerdem durch ihre Schwere wirken, zustande.

2. Zwerchfelltiefstand wird ferner hervorgerufen durch verminderten Abdominaldruck bei Enteroptose und entsprechenden Zuständen. Dem Zwerchfell fehlt alsdann die passive Spannung, die es normalerweise durch den Abdominaldruck erleidet. Es kann zwar auch bei Fortfall oder Verringerung dieses Druckes nicht schlaff herabsinken, da es durch die Retraktionskraft der Lungen nach oben angezogen wird. Außerdem spielt aber auch, wie namentlich von WENCKEBACH hervorgehoben wurde, der Abdominaldruck und besonders auf der rechten Seite die unter dem Zwerchfell gelegene Leber eine Rolle für das Zustandekommen der Zwerchfelloberfläche. Es kann dies dadurch erwiesen werden, daß bei Enteroptose an Stelle des abgeflachten Zwerchfelloberflächens mit breit eröffneten phrenikokostalen Winkeln sofort die normale Kuppelwölbung hervorgerufen werden kann, wenn man den Patienten in Horizontallage bringt und damit die Leber einen Druck durch ihre Schwere auf das Zwerchfell ausübt, oder indem man bei stehendem Patienten mit dem GLENARDESchen Handgriff auf das Epigastrium drückt. Die gleiche Wirkung bringt eine GLENARDESche Leibbinde zustande. WENCKEBACH hat die Bedeutung des Zwerchfelltiefstandes bei Gastropnoe, mit der häufig ein Pandalherz verbunden ist, für die Zirkulation hervorgehoben. Indem durch Verstreichen der Zwerchfelloberfläche die Ansätze des Zwerchfells einander genähert sind, kann eine Kontraktion seiner Muskulatur keine genügende Wirksamkeit entfalten. Es findet wohl eine Anspannung des Zwerchfells statt,

die auch darin einen sichtbaren Effekt ausübt, daß die untere Thoraxapertur verengt und insbesondere der Abstand von Sternum und Wirbelsäule verringert wird. Da aber im Expirium keine genügende Krümmung des Zwerchfellbogens vorhanden ist, kommt es weder zu einer nennenswerten inspiratorischen Erweiterung des Thoraxraumes nach unten noch zu einer Druckwirkung auf die Leber. Damit entfallen diejenigen Kräfte, die im Inspirium für die Zirkulation von wesentlicher Bedeutung sind, nämlich Ansaugung des Blutes durch Erhöhung des negativen Druckes im Thorax und Auspressung des blutgefüllten Schwammes der Leber.

8. Der Zwerchfelltiefstand infolge eines erhöhten Zwerchfelltonus beim Zwerchfellkrampf wird besonders besprochen werden (vgl. S. 331).

### Änderungen des Zwerchfelltonus.

**Zwerchfelllähmung.** Zwerchfelllähmungen infolge Phrenikusparalyse, die bei Plexuserreißung sowie bei Poliomyelitis, Blei-, Alkohol- und postdiphtherischer Neuritis, ferner bei Kompression durch Mediastinaltumoren beobachtet werden, zeigen nach DUCHENNE und C. GERHARDT folgende klinische Merkmale: inspiratorisches Einsinken der Oberbauchgegend, leichte Eindrückbarkeit des Leibes durch Druck der aufgelegten Hand, inspiratorische Aufwärts- statt Abwärtsbewegung des unteren Leberendes, beträchtliche Vorschiebbbarkeit des unteren Lungenrandes durch Druck der auf den Leib aufgelegten Hand. Zu diesen nicht ohne weiteres eindeutigen Zeichen treten folgend bei der Röntgenuntersuchung erkennbare Merkmale, die teilweise von entscheidender Bedeutung sind.

Die gelähmte Zwerchfellhälfte steht auffällig hoch. Sie zeigt bei der Atmung entweder eine nur geringfügige normalsinnige oder gar keine Verschieblichkeit oder führt paradoxe Bewegungen aus. Durch Druck aufs Abdomen kann das Zwerchfell stark aufwärts gedrängt werden. Oberhalb des gelähmten Zwerchfells beobachteten HOLZKNECHT und HOFBAUER eine Verdunkelung des Lungenfeldes, welches sie auf ein Zusammenfallen der nicht mehr durch die Zwerchfellkontraktion gedehnten Lunge bezogen. Ferner stellten sie eine, wenn auch nicht sehr erhebliche inspiratorische Verschiebung des Mediastinums nach der gesunden Seite fest. Diese ist wohl wenigstens teilweise darauf zurückzuführen, daß die inspiratorische Erniedrigung des endothoraxalen Druckes in dem durch die kostale Atmung erweiterten Thoraxraume schneller auf der gelähmten Seite durch das von unten einrückende Zwerchfell und die von oben einströmende Luft ausgeglichen wird als auf der gesunden Seite, bei welcher das Zwerchfell immer tiefer heruntertritt und daher die Füllung der inspiratorisch vergrößerten Thoraxhälfte mit Luft eine gewisse Zeit erfordert. Bevor dieser Ausgleich durch die nachströmende Luft beendet ist, wird auf die Wandungen eine Saugkraft ausgeübt; das kontrahierte Zwerchfell und die äußere Thoraxwand können dem nicht folgen, wohl aber die Mediastinalorgane, welche nicht wie sonst in gleicher Weise auch nach der anderen Seite gezogen werden und somit in die gesunde Seite hintertreten. Diese Verschiebung des Herz- und Mediastinalschattens nach der gesunden Seite ebenso wie Hochstand und paradoxe Verschieblichkeit der kranken Zwerchfellhälfte wurden auch in dem von LÖFFLER beschriebenen Falle einer einseitigen Zwerchfelllähmung bei Polyneuritis alcoholica und in mehreren Beobachtungen von LEENDERTZ festgestellt. LEENDERTZ sieht den Hauptgrund der inspiratorischen Verlagerung von Herz und Mediastinum bei Zwerchfelllähmung nicht in dem vorher geschilderten verschiedenen Ausgleich des negativen Druckes in beiden Thoraxhälften, sondern

darin, daß die gesunden Zwerchfellfasern das Centrum tendineum und das mit ihnen durch den Herzbeutel zusammenhängende Herz und Mediastinum nach der gesunden Seite hinüber und gleichzeitig nach unten hinabziehen.

Wohl das wichtigste Merkmal der Zwerchfelllähmung ist von WELLMANN angegeben. Er fand in einem Falle von traumatischer Phrenikuslähmung, daß bei einer tiefen Inspirationsbewegung bei geschlossenem Mund und Nase (MÜLLERscher Versuch) die gelähmte Zwerchfellhälfte nach oben emporrückte, dagegen die gesunde herabstieg, während bei normal innerviertem Zwerchfell unter denselben Bedingungen beide Hälften inspiratorisch emporgehoben wurden. Es ist dies dadurch zu erklären, daß die inspiratorische Druckerniedrigung durch die widerstandslos der Ansaugung folgende gelähmte Zwerchfellhälfte ausgeglichen wird und somit die gesunde Zwerchfellhälfte in der normalen inspiratorischen Abwärtsbewegung nicht gehindert wird. Diese wertvolle Beobachtung wurde durch LEENDERTZ bestätigt.

Bei beiderseitiger Zwerchfelllähmung sind diese gerade auf dem entgegengesetzten Verhalten beider Hälften beruhenden Erscheinungen ebenso wie eine respiratorische Verschiebung des Mediastinalschattens natürlich nicht zu erwarten. Über einen derartigen Fall von doppelseitiger Durchschneidung der Nervi phrenici am Halse, die aus therapeutischen Gründen bei einem schweren Tetanus mit allgemeiner Muskelstarre zwecks Ermöglichung der künstlichen Atmung erfolgreich vorgenommen wurde, berichtet JEHN. Eine nach der Genesung beobachtete mäßige normalsinnige Zwerchfellverschieblichkeit wird von ihm auf Verdrängung durch die inspiratorisch geblähte Lunge zurückgeführt. Diese Erklärung ist aus physikalischen Gründen unhaltbar, da es keine aktiven inspiratorischen Kräfte in der Lunge gibt. Dagegen ist es denkbar, daß eine bei der thorakalen Atmung eintretende inspiratorische Erweiterung der unteren Thoraxapertur die Ansatzpunkte des Zwerchfells voneinander entfernt und somit ein leichtes Tiefertreten der Kuppel bewirkt. Oder man müßte entgegen anders lautenden Meinungen annehmen, daß auch beim Menschen, ebenso wie dies z. B. beim Hunde festgestellt ist, außer den im Halsstamme des Phrenikus verlaufenden Fasern noch andere Bahnen vorhanden sind, welche eine teilweise Innervation des Zwerchfells besorgen.

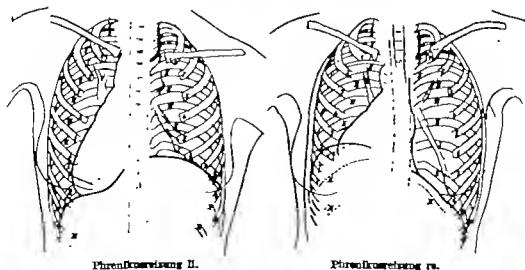


Fig. 259.

Zwerchfellstand bei elektrischer Phrenikusreizung  
nach JAMIN (aus dem Grundriß von F. M. GROSZIK).

**Zwerchfellkrampf.** Klonische Zwerchfellkrämpfe und auch ein seltener Fall von tonischem Zwerchfellkrampf auf hysterischer Grundlage sind von EPPINGER im Röntgenbilde beobachtet worden. Er beschreibt diesen folgendermaßen: der Zwerchfellschatten rückte dabei fast plötzlich in Inspirationsstellung und senkte sich dann allmählich immer tiefer und tiefer bis zu jener Horizontalstellung, die man nach beiderseitiger Phrenikusreizung zu sehen gewohnt ist. In dieser blieb das Zwerchfell während der Dauer des Anfalls stehen und rückte darauf erst unter äußerst schnellen Respirationsbewegungen allmählich nach oben.

Durch elektrische Phrenikusreizung, deren Wirkung JACHN besonders eingehend vor dem Röntgenschirm verfolgt hat, wird hochgradiger Tiefstand der betreffenden Zwerchfelloälfte und maximale Öffnung des Komplementär-raumes erzielt. Infolge der Verstärkung des abdominalen Druckes durch das plötzliche Tiefortreten der gereizten Zwerchfelloälfte wird auf der anderen Seite der Zwerchfellbogen in die Höhe gedrängt und es entsteht so ein Waggelbalkensymptom.

HENSELMANN hat die faradische Phrenikusreizung dazu benutzt, um die sonst unter der Zwerchfellkuppe verborgenen unteren Lungenteile und die Gegend des phrenikokostalen Winkels im weiteren Umfange sichtbar, sowie Pleuraadhäsionen deutlicher kenntlich zu machen.

### Änderungen der Zwerchfellbewegung.

Zunächst ist darauf aufmerksam zu machen, daß vielfach eine auffällig geringe Zwerchfellbewegung beobachtet wird, ohne daß irgend ein Grund zur Annahme irgendwelcher pathologischer Veränderungen an Zwerchfell oder Brust- und Bauchorganen vorhanden ist. Es handelt sich dabei meist nur um eine gewisse Ungeschicklichkeit bei der Atmung, bei der z. B. der Thorax besonders stark gehoben und manchmal gleichzeitig auch durch inspiratorische Anspannung der Bauchmuskeln das Zwerchfell omporgedrängt wird, so daß es hierdurch am Tiefortreten verhindert wird. Auf die nicht selten schon normalerweise, namentlich bei tiefem Inspirium beobachtete Bogenteilung, die besonders oft rechts angetroffen wird, wurde schon S. 315 aufmerksam gemacht. Sie tritt in verstärktem Maße auf, wenn die Entfaltung der Lunge behindert ist und deshalb das Zwerchfell im Inspirium stärker angesogen wird, z. B. bei Tracheal- und Bronchusstenose, größeren Infiltrationsprozessen der Lunge usw. (vgl. Tafel VIII Fig. 4 chronische Pneumonie, Tafel VIII Fig. 6 Lungengangrän). Dabei bleibt der buckelförmig nach oben vorspringende mediale Abschnitt bei der inspiratorischen Abwärtsbewegung des Zwerchfells zurück, während der laterale Teil sich in gewöhnlichem Maße senkt. In anderen Fällen ist bei den gleichen Prozessen die Zwerchfellbeweglichkeit im allgemeinen herabgesetzt.

Eine Verminderung der Zwerchfellbeweglichkeit und zwar eine verringerte inspiratorische Senkung des Zwerchfells ist als Zeichen einer beginnenden Lungentuberkulose von WILLIAMS beschrieben worden. Dieses sog. WILLIAMSSche Phänomen hat in der Literatur eine ausgedehnte Besprechung und sowohl verschiedene Erklärungen als auch eine sehr verschiedene Wertschätzung erfahren. Die Experimente von DE LA CAMP und MOHR, die beim Hunde durch Paraffininjektion oder Anheftung des Nervus phrenicus an der Pleurakuppe eine Schädigung dieses Nerven hervorriefen und ein daraufhin beobachtetes Zurückbleiben der respiratorischen Zwerchfellbewegung dieser Seite auf eine Phrenikusparese bezogen, beweisen nicht, daß eine Läsion des Nervus phrenicus dem WILLIAMSSchen Phänomen gewöhnlich zugrunde liegt. Auch ist zu beachten, daß der Phrenikus beim Menschen nicht über

die Pleurekuppe, sondern weiter medial verläuft. Immerhin kann er auch hier einer Schädigung, wohl weniger durch krankhafte Prozesse der Lunge selbst als durch Kompression von Pleuraschwarten oder mediastinalen Drüsen ausgesetzt sein. Auf diese Weise ist tatsächlich eine Degeneration des Nervus phrenicus in mehreren Fällen von Eventratio diaphragmatica anatomisch festgestellt worden. Ob die gleiche Ursache aber auch dem bei inzipienter Tuberkulose angeblich häufigen WILLIAMSSchen Phänomen zugrunde liegt, ist hiermit nicht erwiesen. EPPINGER hat derartige Veränderungen in daraufhin gerichteten anatomischen Untersuchungen bei einer größeren Reihe leichter und schwerer Tuberkulosefälle vermißt. HOLKNECHT und HOFBAUER erklären die Verminderung der Exkursionsbreite des Zwerchfells bei den genannten Erkrankungen dadurch, daß die »Infiltration schon durch den Ausfall der elastischen Kräfte des infiltrierten Lungengewebes, aber auch durch Relaxation der übrigen Lunge die gesamte Retraktionskraft dieser Lunge herabsetze, so daß diese das Zwerchfell im Expirium weniger weit emporhebe«. Sie nehmen also eine expiratorische Behinderung der Zwerchfellbewegung auf der erkrankten Seite an. Diese ist aber von WILLIAMS und anderen Autoren nicht beschrieben worden, sondern eine verringerte inspiratorische Senkung. Eine derartige Behinderung der inspiratorischen Bewegung kann bei solchen Krankheitsprozessen, welche einen größeren Teil der Lunge von der Atmung ausschalten, besonders bei Pneumonie, Pleuraergüssen, Tumoren usw. darauf zurückgeführt werden, daß das übrigbleibende, gesunde Lungenparenchym sich nicht so weit ausdehnen vermag, um den durch die inspiratorische Erweiterung der Thoraxhälfte geschaffenen vergrößerten Raum auszufüllen. Beide Erklärungen versagen aber für Fälle von inzipienter Tuberkulose, bei welchen es sich um gar keine ausgedehnten Lungenveränderungen handelt. Namentlich in solchen Fällen scheint mir die vielleicht teilweise auch für die vorher genannten ausgedehnten Krankheitsprozesse zutreffende Annahme nahe zu liegen, daß die Behinderung der Zwerchfellbewegung auf reflektorischem Wege zustande kommt und der Reflex durch eine Schmerzempfindung zum Zweck der Ruhigstellung des erkrankten Organs, ebenso wie bei dem subphrenischen Abszeß oder einer freien Peritonitis, ausgelöst wird. In manchen Fällen mögen auch die gerade bei tuberkulösen Lungenkrankungen so häufigen Pleuraadhäsionen auf die Verringerung der Zwerchfellexkursionen von Einfluß sein. Einen wesentlichen diagnostischen Wert als Frühsymptom der Tuberkulose kann ich dem WILLIAMSSchen Zeichen sowohl wegen seines inkonstanten Vorkommens hierbei als besonders wegen der so häufigen Beobachtung bei andersartigen Erkrankungen nicht zuerkennen.

Bei *Pleuritis diaphragmatica* ist von KRAUS eine starke Behinderung, fast Aufhebung der Zwerchfellbewegung und zugleich Hochstand des Zwerchfells auf der kranken Seite, bei linksseitiger Erkrankung ferner die Ausbildung einer besonders großen Magenblase beschrieben.

Durch *Pleuraadhäsionen* und -*schwarten* wird die Zwerchfellbewegung häufig beeinträchtigt. Die Behinderung kann allgemein oder auf einzelne Abschnitte beschränkt sein und entweder die medialen oder die lateralen Partien gesondert oder in stärkerem Grade betreffen. Die Zwerchfellkonturen bewahren dabei in manchen Fällen ihre gleichmäßige Rundung. Häufig treten aber auch lokale Knickbildungen, die mit der Spitze gegen das Lungensfeld zu gerichtet sind, und ebenso beschaffene »zeltförmige« dreieckige Vorsprünge auf, welche dem Ansatz von Adhäsionssträngen entsprechen. Durch Verwachsungen zwischen Zwerchfell und Brustwand wird oft die Eröffnung des phrenikokostalen Winkels verhindert. Hierbei ist besonders die Be-

wegung der lateralen Zwerchfellabschnitte geschädigt, die oft in gerade gestrecktem Verlauf zur Brustwand hinziehen.

Eine verringerte Zwerchfellbewegung wird weiterhin auch bei abdominalen Affektionen gefunden. Beim *subphrenischen Abszeß* ist von verschiedenen Seiten und auch in eigenen Beobachtungen ein völliger Stillstand der betreffenden Zwerchfellhälfte festgestellt. Auch bei tiefer gelegenen lokal entzündlichen abdominalen Erkrankungen, die nicht direkt mit dem Zwerchfell in Verbindung stehen, könnte u. U. eine reflektorische Ruhigstellung des Zwerchfells erwartet werden. Förster hat dies bei *Paranephritis* zweimal beobachtet, dagegen bei Appendizitis und Cholezystitis mehrfach vermißt. Ich sah bei paranephritischen Abszessen einmal eine vollständige, zweimal nur eine teilweise Behinderung der Zwerchfellbewegung. In diesen Fällen betraf sie nur den lumbalen Teil, welcher bei frontalem Strahlengange sichtbar ist.

Bei einer *diffusen eitrigen Peritonitis* ist Zwerchfellstillstand angesichts des Fehlens jeder respiratorischen Bewegung der Bauchdecken und der rein thorakalen Atmung anzunehmen. Da man Patienten in solchem Zustande einer Röntgenuntersuchung im allgemeinen nicht aussetzt, liegen hierüber keine ausgedehnten röntgenologischen Beobachtungen vor. Doch hat KIRCHHEIM sowohl bei fortgeschrittener als bei beginnender freier Peritonitis, die meist von einer Appendizitis ausging, eine Behinderung der Zwerchfellbewegung bis zu Zwerchfellstillstand durch die Röntgendurchleuchtung nachgewiesen. Orthodiagraphisch stellte er bei beginnender Peritonitis trotz vorhandener Bauchdeckenspannung *keinen* Zwerchfellochstand fest. Daraus schließt er, daß auch am Zwerchfell ebenso wie an den Bauchmuskeln reflektorisch ein aktiver Kontraktionszustand zum Zwecke der Ruhigstellung ausgelöst wird. Erst im Lähmungsstadium der diffusen Peritonitis trat ein Zwerchfellochstand ein.

**Paradoxe Zwerchfellbewegung.** Als *paradoxe Bewegung* wird eine inspiratorische Hebung des Zwerchfells bezeichnet. Nicht zu verwechseln ist hiermit ein solches inspiratorisches Höbertreten lediglich der oberen Zwerchfellkonturen, welche bei tiefer thorakaler Atmung durch die starke inspiratorische Hebung des Brustkorbes zustande kommt und keine wirkliche Erhöhung der Zwerchfellkuppe gegenüber dem Brustkorb darstellt. Daß hierbei tatsächlich besonders die hinteren Zwerchfellabschnitte tiefer treten, ist bei Durchleuchtung im frontalen Durchmesser ersichtlich (vgl. S. 314). Am deutlichsten kommt die paradoxe Bewegung zum Ausdruck, wenn nur eine Zwerchfellhälfte sich aufwärts bewegt, während die andere tiefer tritt. Es entsteht so ein Wagebalkensymptom. Die verschiedenen Zustände, unter denen eine paradoxe Zwerchfellbewegung erfolgt, sind zwar schon an einzelnen Stellen verstreut geschildert, sollen aber hier nochmals unter einheitlichen Gesichtspunkten kurz zusammengefaßt werden.

Für das Zustandekommen der paradoxen Bewegung sind zwei Umstände von Bedeutung: 1. eine vermehrte inspiratorische Ansaugung des Zwerchfells nach oben und 2. eine vermehrte Nachgiebigkeit des Zwerchfells.

Die erste Bedingung, ein verstärkter aufwärts gerichteter Zug, ist dann vorhanden, wenn die Lungen sich nicht entfalten und den durch die Wirkung der Thoraxmuskeln inspiratorisch erweiterten Brustkorb nicht ausfüllen können. Diese Verhältnisse sind normalerweise beim MÜLLERschen Versuch (tiefe Inspirationsbewegung bei Verschuß von Mund und Nase) gegeben. Es erfolgt alsdann eine im Röntgenbilde sichtbare leichte Aufwärtsbewegung beider Zwerchfellhälften. Eine Erschwerung, wenn auch nicht völlige Be-

hinderung des Lufteintritts liegt bei Tracheal- und Bronchusstenose vor. Dadurch wird die Abwärtsbewegung des Zwerchfells vermindert, und zwar weniger bei der Trachealstenose, bei welcher der Reiz des Sauerstoffmangels eine verstärkte Zwerchfellkontraktion auslöst, als bei einseitiger Bronchusstenose, bei der die gesunde Hälfte den Ausfall der kranken größtenteils übernimmt. Hierbei kann auch eine paradoxe inspiratorische Aufwärtsbewegung der Zwerchfellhälfte auf der Seite der Stenose erfolgen, meist ist aber nur die normale Abwärtsbewegung beschränkt (vgl. S. 208).

In viel stärkerem Grade tritt die inspiratorische Aufwärtsbewegung beim MÜLLERSchen Versuche dann ein, wenn gleichzeitig auch das zweite Moment, eine vermehrte Nachgiebigkeit des Zwerchfells, vorhanden ist, und vor allem dann, wenn diese vermehrte Nachgiebigkeit sich auf eine Zwerchfellhälfte beschränkt. Bei einseitiger Zwerchfelllähmung folgt die gelähmte Hälfte beim MÜLLERSchen Versuch widerstandlos dem Zug nach oben weit hinauf und gleicht dadurch die inspiratorische Druckerniedrigung im Thorax aus; dagegen vermag unter diesen Umständen die gesunde, sich kontrahierende Zwerchfellhälfte tiefer zu treten. Hierbei wird das ausgesprochenste Wagebalkensymptom beobachtet (WELLMANN). Ohne daß die erste Bedingung einer Behinderung der Entfaltung der Lunge gegeben ist, also bei freien Luftwegen, wird auch bei einseitiger Zwerchfelllähmung und ebenso bei Zwerchfellerschlaffung ohne Unterbrechung der Nervenleitung bei der *Relaxatio diaphragmatica* zuweilen eine leichte paradoxe Aufwärtsbewegung, meist aber nur eine Beschränkung der normalen inspiratorischen Abwärtsbewegung gesehen.

Beide Voraussetzungen, sowohl eine inspiratorische Behinderung des Lufteintritts wie eine Erschlaffung, dagegen nicht eine Lähmung (!) des Zwerchfells, sind ferner in solchen Fällen von Pneumothorax erfüllt, bei denen sich der Lungenstumpf mangelhaft oder garnicht inspiratorisch ausdehnt. Dementsprechend findet beim Pneumothorax, sowohl beim trockenen Pneumothorax wie bei gleichzeitigem Erguß, häufig eine paradoxe Zwerchfellbewegung statt. Bezüglich anderer Erklärungsversuche des Phänomens, welche vielleicht in einzelnen Fällen unter besonderen Umständen, nicht aber wie die eben gegebene Darstellung auf alle Fälle von paradoxer Bewegung bei Pneumothorax zutreffen, sei auf die Ausführungen beim Pneumothorax verwiesen (vgl. S. 303).

### Hernia und Relaxatio diaphragmatica.

Sehr ähnliche klinische und auch röntgenologische Symptomenbilder werden einerseits durch Zwerchfellhernien, andererseits durch abnormen Hochstand einer degenerierten und hochgradig verdünnten Zwerchfellhälfte hervorgerufen, welchen man als *Eversion* oder besser *Relaxatio diaphragmatica* bezeichnet. Als Ursache dieser Zwerchfellerschlaffung ist mehrfach anatomisch eine Phrenikusschädigung durch Pleuraschwarten festgestellt; in anderen Fällen wurden dagegen am Phrenikus keine Veränderungen und nur eine fettige oder fibröse Entartung der Zwerchfelmuskulatur gefunden und eine angeborene Entstehung angenommen. Der Unterschied zwischen einer Hernie und einer *Relaxatio diaphragmatica* liegt darin, daß bei einer Hernie die den Bruchinhalt bildenden Baucheingeweide durch eine Zwerchfelloücke in den oberhalb des Zwerchfells gelegenen Brustraum hindurchtreten — dabei können sie von einem Bruchsack überzogen sein oder nicht (*Hernia vera, spuria*) —; bei einer *Relaxatio diaphragmatica* werden dagegen die gleichfalls nach oben verlagerten Bauchorgane von dem erschlafften Zwerchfell überwölbt und gegen den Brustkorb abgegrenzt. In beiden Fällen tritt die

Verlagerung viel häufiger links auf als rechts und betrifft in erster Linie den Magen, oft auch den Dickdarm, selten bei Hernio andere Bauchorgane. Da Magen und Dickdarm hierbei gewöhnlich stark mit Luft gebläht sind, entstehen charakteristische Röntgenbilder mit großen hellen Räumen, die weit ins Lungenfeld hineinragen und von diesen durch eine schmale Schattenlinie abgetrennt sind. Diese Grenzlinie wird bei der Hernie von der Wand des Magens bzw. Darms gebildet, bei der Eventratie dagegen durch den Zwerchfellbogen zusammen mit der angelagerten Magen- oder Darmwand. In beiden Fällen entstehen ähnliche oder ganz übereinstimmende Bilder, namentlich dann, wenn der luftgeblähte Magen von der Wirbelsäule bis zur Thoraxwand heranreicht.

Eine Entscheidung, ob die Bogenlinie von der Magenwand allein oder von Zwerchfell plus Magenwand gebildet wird, ist auf Grund einer einzigen Röntgenplatte meist unmöglich. Dies lehren die autoptisch festgestellten Fehldiagnosen verschiedener in der Literatur bekannter Fälle von Relaxatio diaphragmatica, die im Leben als Hernie angesprochen waren, z. B. der Fall HIRSCH-HILDEBRAND-HESS-EGOLLING und der Fall WIEDEMANN-KÖRTE-GLASER, sowie auch von Hernien, bei denen eine Relaxatio angenommen war, z. B. der Fall LOTZE-RISEL. In dem Bestreben, die Differentialdiagnose zu fördern, wurden als Unterscheidungsmerkmale die abweichende Bewegung der Bogenlinie bei der Atmung von HERTZ und KIENBÖCK angeben und die Beobachtung des Verhaltens bei Phrenikuszerrung empfohlen, und zwar sollte eine paradoxe respiratorische Verschieblichkeit für Hernie, ein normales Verhalten für Eventratie sprechen. Tatsächlich ist auch bei Hernien mehrfach eine paradoxe Verschiebung von Bauchorganen beobachtet worden. Sie ist darauf zurückzuführen, daß der Bruchinhalt der Ansaugung durch den inspiratorisch verstärkten negativen Druck des Brustraumes folgt und weiter durch die Bruchpforte hindurchtritt. Dies Verhalten ist aber nicht frei von Ausnahmen, da die Bauchorgane mit dem Zwerchfell an der Bruchpforte verwachsen sein können, wobei sie dann mit dem Zwerchfell zusammen inspiratorisch tiefer treten, wie z. B. im Falle LOTZE-RISEL. Andererseits erscheint es sehr wohl denkbar, daß ein hochgradig erschlafftes Zwerchfell bei Relaxatio diaphragmatica, zumal wenn der Nervus phrenicus gelähmt ist, wie dies in einigen Fällen festgestellt wurde, ebenfalls paradoxe Bewegungen ausführt. Tatsächlich wurde dieser zunächst von mir aus theoretischer Überlegung gegenüber der Behauptung von HERTZ und KIENBÖCK erhobene Einwand durch eine Beobachtung von LEENDERTZ bestätigt, welcher bei einer Relaxatio diaphragmatica eine paradoxe respiratorische Bewegung der geschädigten Zwerchfelloberfläche sah. Dies Verhalten ist allerdings nicht die Regel. Es wurde vielmehr in der Mehrzahl der Fälle von Relaxatio diaphragmatica eine normalsinnige, aber verminderte Verschieblichkeit der erschlafften Zwerchfelloberfläche festgestellt, so daß man hier noch eine wenigstens teilweise erhaltene Nervenleitung und Kontraktilität der Muskulatur annehmen muß. In einem Falle von Relaxatio sah ich im Stehen normalsinnige, im Liegen paradoxe Bewegung. — Auch eine Phrenikuszerrung kann aus den gleichen Gründen zu keiner sicheren Entscheidung führen. Es ist zwar anzunehmen, daß bei einer Relaxatio diaphragmatica der Bogen auf Reizung des noch funktionstüchtigen Nervus phrenicus hin tiefer tritt, bei Hernie nicht. Es kann aber auch bei Hernien der mit dem Zwerchfell verwachsene Magen bzw. Darm durch die Kontraktion des Diaphragma herabgezogen werden und andererseits der Phrenikus bei Eventratie gelähmt sein und daher den Reiz nicht zum Zwerchfell fortleiten.



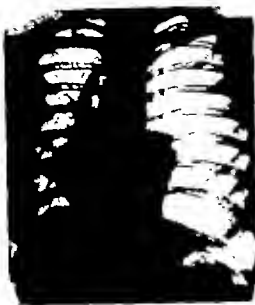
hinderung des Lufteintritts liegt bei Tracheal- und Bronchusstenose vor. Dadurch wird die Abwärtsbewegung des Zwerchfells vermindert, und zwar weniger bei der Trachealstenose, bei welcher der Reiz des Sauerstoffmangels eine verstärkte Zwerchfellkontraktion auslöst, als bei einseitiger Bronchusstenose, bei der die gesunde Hälfte den Ausfall der kranken größtenteils übernimmt. Hierbei kann auch eine paradoxe inspiratorische Aufwärtsbewegung der Zwerchfellhälfte auf der Seite der Stenose erfolgen, meist ist aber nur die normale Abwärtsbewegung beschränkt (vgl. S. 208).

In viel stärkerem Grade tritt die inspiratorische Aufwärtsbewegung beim Müllerschen Versuche dann ein, wenn gleichzeitig auch das zweite Moment, eine vermehrte Nachgiebigkeit des Zwerchfells, vorhanden ist, und vor allem dann, wenn diese vermehrte Nachgiebigkeit sich auf eine Zwerchfellhälfte beschränkt. Bei einseitiger Zwerchfelllähmung folgt die gelähmte Hälfte beim Müllerschen Versuch widerstandslos dem Zug nach oben weit hinauf und gleicht dadurch die inspiratorische Druckerniedrigung im Thorax aus; dagegen vermag unter diesen Umständen die gesunde, sich kontrahierende Zwerchfellhälfte tiefer zu treten. Hierbei wird das ausgesprochenste Wägebalkensymptom beobachtet (WELLMANN). Ohne daß die erste Bedingung einer Behinderung der Entfaltung der Lunge gegeben ist, also bei freien Luftwegen, wird auch bei einseitiger Zwerchfelllähmung und ebenso bei Zwerchfellerschlaffung ohne Unterbrechung der Nervenleitung bei der *Relaxatio diaphragmatica* zuweilen eine leichte paradoxe Aufwärtsbewegung, meist aber nur eine Beschränkung der normalen inspiratorischen Abwärtsbewegung gesehen.

Beide Voraussetzungen, sowohl eine inspiratorische Behinderung des Lufteintritts wie eine Erschlaffung, dagegen nicht eine Lähmung (!) des Zwerchfells, sind ferner in solchen Fällen von Pneumothorax erfüllt, bei denen sich der Lungenstumpf mangelhaft oder gar nicht inspiratorisch ausdehnt. Dementsprechend findet beim Pneumothorax, sowohl beim trockenen Pneumothorax wie bei gleichzeitigem Erguß, häufig eine paradoxe Zwerchfellbewegung statt. Bezüglich anderer Erklärungsversuche des Phänomens, welche vielleicht in einzelnen Fällen unter besonderen Umständen, nicht aber wie die eben gegebene Darstellung auf alle Fälle von paradoxer Bewegung bei Pneumothorax zutreffen, sei auf die Ausführungen beim Pneumothorax verwiesen (vgl. S. 303).

### Hernia und Relaxatio diaphragmatica

Sehr ähnliche klinische und auch röntgenologische Symptomenbilder werden einerseits durch Zwerchfellohernien, andererseits durch abnormen Hochstand einer degenerierten und hochgradig verdünnten Zwerchfellhälfte hervorgerufen, welchen man als Eventratio oder besser Relaxatio diaphragmatica bezeichnet. Als Ursache dieser Zwerfellerschlaffung ist mehrfach anatomisch eine Phrenikusschädigung durch Pleuraschwarten festgestellt; in anderen Fällen wurden dagegen am Phrenikus keine Veränderungen und nur eine fettige oder fibröse Entartung der Zwerchfelmuskulatur gefunden und eine angeborene Entstehung angenommen. Der Unterschied zwischen einer Hernia und einer Relaxatio diaphragmatica liegt darin, daß bei einer Hernie die den Bruchinhalt bildenden Baucheingeweide durch eine Zwerchfelloücke in den oberhalb des Zwerchfells gelegenen Brustraum hindurchtreten — dabei können sie von einem Bruchsack überzogen sein oder nicht (*Hernia vera*, *-spuria*) —; bei einer Relaxatio diaphragmatica werden dagegen die gleichfalls nach oben verlagerten Bauchorgane von dem erschlafften Zwerchfell überwölbt und gegen den Brustkorb abgegrenzt. In beiden Fällen tritt die



1. Ll. Pneumothorax. Lungenstumpf am ll. Hilus



2. Ll. Pyopneumothorax  
Ll. unten wasserreicher Spiegel. Lunge an der Spitze adhaerent



3. Relaxatio diaphragmatica  
Hochstand des ll. Zwerchfelles. Teilweise Verdoppelung der Bogenlinie. Darunter große Magenblase



4. Subphrenischer Gasabscess re.  
Luftblase unter dem re. Zwerchfell = subphrenischer Gasabscess, unter dem ll. Zwerchfell = Magenblase



5. Hernia diaphragmatica in ll. Seitenapex  
Der Schatten des wassergefüllten Magens auf horizontaler Begrenzung und darüber vergrößerte Magenblase erfüllen das ganze ll. Lungensfeld. Außerdem auf- und absteigender Colonschatten (Pfeile) im Brustkorb



6. Gas im Abdomen nach Magenperforation  
Schiffsförmige Luftkuppe unter dem Zwerchfellbögen. Darunter re. Leberschatten. K. Colon

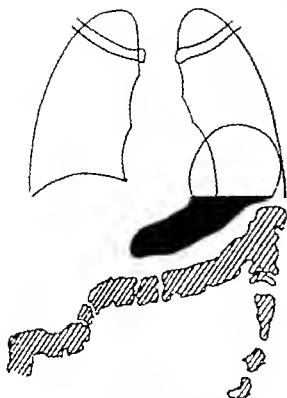


Fig. 200a.  
Relaxatio diaphragmatica.  
(Pause nach Aufnahme.)



Fig. 200b.  
Relaxatio diaphragmatica.  
Derselbe Fall wie in Fig. 200a bei ganzgebildetem  
Colon. Die obere Bogenlinie bleibt unverändert.  
Der Magen zeigt Kaskadenform infolge seitlicher  
Einbeuchtung durch das gebildete Colon.  
(Pause nach Aufnahme.)

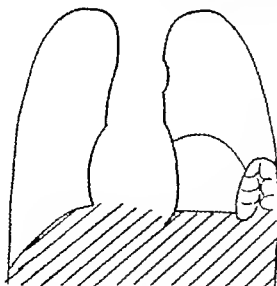


Fig. 261.  
Herals diaphragmatica (schematisch).

Im Gegensatz zur Relaxatio diaphragmatica ist bei Gebildung des Colons die Bogenlinie der Magenwand gegenüber einer zweiten das Colon begrenzenden Linie abgewandt.

Indes gibt es andere Zeichen, welche bei sorgfältiger Beobachtung meist eine sichere Entscheidung zwischen beiden Zuständen ermöglichen. Das ist das Auftreten einer doppelten Konturierung der Bogenlinie, welche nur bei Relaxatio diaphragmatica im Inspirium angetroffen wird. Diese ist von verschiedenen Autoren beobachtet und von GLISSNER in einem charakteristischen



1. Ll. Pneumothorax. Lungenstumpf am II. Hflus



2. Ll. Pyopneumothorax  
Ll. unten wogerechter Spiegel. Lunge an der Spitze adhaerent



3. Relaxatio diaphragmatica  
Hochstand des R. Zwerchfelles. Teilweise Verdoppelung der Bogenlinie. Darunter große Magenblase



4. Subphrenischer Gasabscess rc.  
Luftblase unter dem ra. Zwerchfell = subphrenischer Gasabscess, unter dem ll. Zwerchfell = Magenblase



5. Hernia diaphragmatica v. ll. S.  
Der Schatten des voraufsteigenden Magens mit horizontaler Begrenzung, nach oben über die große Magenblase erheben das ganze ll. Lungenfeld. Außerdem auf- und absteigender Colonschatten (Pfeile) im Brustkorb



6. Gas im Abdomen nach Magenperforation  
Sichel förmige Luftstränge unter den Zwerchfellbögen. Darunter ra. Leberschatten, N. Colon



Bilde in Gestalt zweier z. T. gekreuzter Bogenlinien auf der Platte festgehalten worden. Die doppelte Konturierung beruht auf einer Stufenbildung durch verschiedene Zwerchfellabschnitte. Die Vorstellung, daß die parallelen Linien einerseits durch das Zwerchfell, andererseits durch die Magenwand hervorgerufen werden könnten, erscheint aus physikalischen Gründen unmöglich, da zwischen beiden kein unausgefüllter Raum entstehen kann. Die Magenwand bei einer Hernie zeigt nicht solche markante und regelmäßige Einbuchtungen, die zur Bildung einer doppelten Linie Anlaß geben; höchstens könnte diese in besonderen Fällen durch begleitende Adhäsionen zustande kommen, die aber kaum je einen so regelmäßig gekrümmten Verlauf und noch nicht eine so deutliche Abhängigkeit von der Atmung zeigen dürften (ZIEGLER). Dies Zeichen einer doppelten Konturierung der Bogenlinie ist nur in positivem Sinne für Relaxatio diaphragmatica zu verwerten, sein Fehlen spricht nicht dagegen.

Eine Unterscheidung ist ferner dadurch möglich, daß das Verhalten der Organe bei verschiedenem Luftgehalt und Lagewechsel beobachtet wird (BELTZ). Durch Absaugen oder Einpumpen von Luft mittels des Magenschlauches gelingt es meist bei einer Hernie, sehr verschiedene Bilder hervorzurufen, indem der Magen bald an die Thoraxwand heran, bald davon abdrückt. Im ersteren Falle ist eine regelmäßige Bogenspanne oberhalb der großen Magenblase sichtbar; nach Entleerung der Luft aus dem Magen nimmt die Grenzlinie dagegen unregelmäßige Gestalt an, da nunmehr in dem zwischen Magen und Thoraxwand entstehenden Zwischenraum andere vorgefallene Abdominalorgane oder aber ein Zwerchfellabschnitt hervortreten. Demgegenüber bleibt bei einer Relaxatio diaphragmatica die Bogenlinie unter allen Umständen in regelmäßiger Wölbung bestehen, gleichgültig ob der darunterliegende Magen und Darm stark mit Luft gebläht oder zusammengefallen ist. Allerdings ist einschränkend zu bemerken, daß auch bei der Relaxatio diaphragmatica dieselbe Bogenteilung im Zwerchfell beobachtet werden kann, welche auch unter normalen Verhältnissen auftritt und S. 313—318 beschrieben ist (WELS). Diese kann aber durch ihre gleichbleibende Lage und ihre Unabhängigkeit von den darunterliegenden Organen von der unregelmäßigeren und wechselnden Linienführung bei Hernie unterschieden werden, welche sich je nach der Form und Lage der in den Thorax verlagerten Abdominalorgane ändert.

Zu erwähnen ist noch ein indirektes Verfahren von HILDEBRAND und HESS, das in dem von HIRSCH falsch gedeuteten Falle zur richtigen Erkenntnis mit beigetragen hat, nämlich die Messung des Gasdruckes im Magen. Dieser zeigt bei einem vollständig in die Brusthöhle verlagerten Organ bei einer Hernie eine inspiratorische Drucksenkung und einen expiratorischen Anstieg. Dagegen weist der Druck in der Bauchhöhle, z. B. bei einer Relaxatio diaphragmatica, sowohl im Inspirium als im Expirium eine doppelte Schwankung, nämlich in beiden Phasen zunächst eine Ab- und dann eine Zunahme auf.

Die sinnfälligste Unterscheidung gestattet die von GÖRZE hierfür empfohlene Lufteinblasung ins Abdomen, indem das Gas bei einem Zwerchfelldesekt in den Thoraxraum hindurchtritt, bei einer Relaxatio diaphragmatica dagegen nicht. Auch hierbei ist wieder eine Einschränkung dahin nötig, daß das Verfahren bei einer allseitig am Bruchsack verwachsenen Hernie natürlich versagen muß, da alsdann die Luft nicht in den Brustkorb eindringen kann. Ferner bedarf die Anlegung des Pneumoperitoneums stets einer Indikation und ist m. E. nur dann erlaubt, wenn eine sicher Entscheidung auf anderem Wege nicht möglich ist und davon therapeutische Maßnahmen, insbesondere eine Operation, abhängig gemacht werden.



Bilde in Gestalt zweier z. T. gekreuzter Bogenlinien auf der Platte festgehalten worden. Die doppelte Konturierung beruht auf einer Stufenbildung durch verschiedene Zwerchfellabschnitte. Die Vorstellung, daß die parallelen Linien einerseits durch das Zwerchfell, andererseits durch die Magenwand hervorgerufen werden könnten, erscheint aus physikalischen Gründen unmöglich, da zwischen beiden kein unausgefüllter Raum entstehen kann. Die Magenwand bei einer Hernie zeigt nicht solche markante und regelmäßige Einbuchtungen, die zur Bildung einer doppelten Linie Anlaß geben; höchstens könnten diese in besonderen Fällen durch begleitende Adhäsionen zustande kommen, die aber kaum je einen so regelmäßig gekrümmten Verlauf und auch nicht eine so deutliche Abhängigkeit von der Atmung zeigen dürften (ZIEGLER). Dies Zeichen einer doppelten Konturierung der Bogenlinie ist nur in positivem Sinne für Relaxatio diaphragmatica zu verwerten, sein Fehlen spricht nicht dagegen.

Eine Unterscheidung ist ferner dadurch möglich, daß das Verhalten der Organe bei verschiedenem Luftgehalt und Lagewechsel beobachtet wird (BELTZ). Durch Absaugen oder Einpumpen von Luft mittels des Magen Schlauches gelingt es meist bei einer Hernie, sehr verschiedene Bilder hervorzurufen, indem der Magen bald an die Thoraxwand heran, bald davon abzieht. Im ersteren Falle ist eine regelmäßige Bogenspanne oberhalb der großen Magenhilse sichtbar; nach Entkernung der Luft aus dem Magen nimmt die Grenzlinie dagegen unregelmäßige Gestalt an, da nunmehr in dem zwischen Magen und Thoraxwand entstehenden Zwischenraum andere vorgelagerte Abdominalorgane oder aber ein Zwerchfellabschnitt hervortreten. Demgegenüber bleibt bei einer Relaxatio diaphragmatica die Bogenlinie unter allen Umständen in regelmäßiger Wölbung bestehen, gleichgültig ob der darunterliegende Magen und Darm stark mit Luft gefüllt oder zusammengefallen ist. Allerdings ist einschränkend zu bemerken, daß auch bei der Relaxatio diaphragmatica dieselbe Bogenteilung im Zwerchfell beobachtet werden kann, welche auch unter normalen Verhältnissen auftritt und S. 313—318 beschrieben ist (WELS). Dies kann aber durch ihre gleichbleibende Lage und ihre Unabhängigkeit von den darunterliegenden Organen von der unregelmäßigeren und wechselnden Linienführung bei Hernien unterschieden werden, welche sich je nach der Form und Lage der in den Thorax verlagerten Abdominalorgane ändert.

Zu erwähnen ist noch ein indirektes Verfahren von HILDEBRAND und HESS, das in dem von HIRSCH falsch gedeuteten Falle zur richtigen Erkenntnis mit beigetragen hat, nämlich die Messung des Gasdruckes im Magen. Dieser zeigt bei einem vollständig in die Brusthöhle verlagerten Organ bei einer Hernie eine inspiratorische Drucksenkung und einen expiratorischen Anstieg. Dagegen weist der Druck in der Bauchhöhle, z. B. bei einer Relaxatio diaphragmatica, sowohl im Expirium als im Expirium eine doppelte Schwankung, nämlich in beiden Phasen zunächst eine Ab- und dann eine Zunahme auf.

Die einfachste Unterscheidung gestattet die von GÖRZE hierfür empfohlene Lufteinblasung ins Abdomen, indem das Gas bei einem Zwerchfelldefekt in den Thoraxraum hindurchtritt, bei einer Relaxatio diaphragmatica dagegen nicht. Auch hierbei ist wieder eine Einschränkung dahin nötig, daß das Verfahren bei einer allseitig am Bruchsaack verwachsenen Hernie natürlich versagen muß, da alsdann die Luft nicht in den Brustkorb eindringen kann. Ferner bedarf die Anlegung des Pneumoperitoneums stets einer Indikation und ist nur dann erlaubt, wenn eine sichere Entscheidung auf anderem Wege nicht möglich ist und davon therapeutische Maßnahmen, insbesondere eine Operation, abhängig gemacht werden.





Durch Beachtung der genannten Merkmale, und zwar meist auch ohne Lufteinblasung ins Abdomen, kann bei sorgfältiger und wiederholter Untersuchung eine Entscheidung zwischen Hernia und Relaxatio diaphragmatica getroffen werden.

Sowohl bei Hernia als bei Relaxatio diaphragmatica wird oft eine Verschiebung des Herzens und Mediastinums nach der gesunden Seite beobachtet, deren Grad je nach der Atmungsphase und dem Füllungsstande der verlagerten Abdominalorgane, besonders des Magens, erheblich wechseln kann.

Aufgabe der Röntgenuntersuchung ist es weiterhin, den Inhalt und die Lage der in den Thorax vorgewölbten bzw. eingedrungenen Bauchorgane zu bestimmen. Gewöhnlich bildet der Magen den einzigen oder größten Teil des Brustinhalts bei Hernien. Wenn er in ganzer Ausdehnung hindurchgetreten ist, nimmt er die Form einer vorgewölbten U-förmigen Schlinge an, deren Lagerung in fast allen Beobachtungen gleichlautend geschildert wird. Die große Kurvatur sieht nach oben, die kleine nach unten, der von der Kardia aufwärts verlaufende Teil der Fornix und oberen Korpusabschnitte liegt hinten neben der Wirbelsäule, der präpylorische Abschnitt vorne. Kardia und Pylorus stehen bei völliger Dislokation des Magens annähernd in gleicher Höhe. Ist nur ein Teil des Magens durch die Lücke hindurchgetreten, so bildet sich nicht selten eine Kaskadenform aus. Diese ist auch als differentialdiagnostisches Zeichen verwertet worden, welches für Hernie und gegen Relaxatio sprechen sollte, aber mit Unrecht; denn es kommen auch bei der Relaxatio ausgesprochene Kaskadenformen des Magens vor (vgl. Fig. 260b und 325/26).

Ist bei einer Hernie auch das Colon in großer Ausdehnung vorgefallen, so habe ich vorgeschlagen, auf die Lage des Cecums zu achten, da diese einen Hinweis auf die Unterscheidung zwischen erworbener und angeborener Hernie geben kann. Bei akquirierter Hernie bleibt das fixierte Cecum natürlich stets an seiner Stelle, bei angeborener findet man es dagegen oft hoch hinauf in den Thorax verlagert, weil das hierbei häufig vorhandene Mesenterium commune eine große Beweglichkeit gestattet.

Ein Beispiel mit außergewöhnlicher hochgradiger Verlagerung zahlreicher Bauchorgane, nämlich des ganzen Magens und großer Teile von Dickdarm und Dünndarm, bietet der in Figur 262a und b und Tafel XIII Fig. 5 dargestellte Fall einer traumatisch entstandenen Hernie. Dagegen stellt Figur 260a und b und Tafel XIII Fig. 3 eine Relaxatio diaphragmatica dar, bei der die Bogenlinie sich bei verschiedener Gasfüllung des Magens und Darms in keiner Weise änderte. Da im übrigen die einzelnen Fälle, besonders die Hernien, je nach der Beschaffenheit des Bruchinhalts viele Besonderheiten aufweisen, kann eine gemeinsame Schilderung nicht gegeben und muß auf die kasuistische Literatur verwiesen werden. Erwähnt sei nur noch, daß neben den viel häufigeren linksseitigen Zwerchfellanomalien auch rechtsseitige Verlagerungen z. B. eine rechtsseitige Hernie von DIETLEN und KNIERIM und von WEINBERGER und als seltene Ausnahme auch rechtsseitige Eventratio diaphragmatica von GLAESNER und EPPINGER beschrieben worden sind. In den beiden letzteren Fällen war der Magen um 180° gedreht und bildete oberhalb der Leber einen großen luftgefüllten Hohlraum, der oben von einer scharfen Linie gegen das Lungenfeld abgegrenzt war. Die Differentialdiagnose bezüglich der Lage des Zwerchfells kann in den sonst sehr ähnlichen Fällen von rechtsseitiger Hernie und Relaxatio diaphragmatica nach den vorher erwähnten Gesichtspunkten durchgeführt werden.

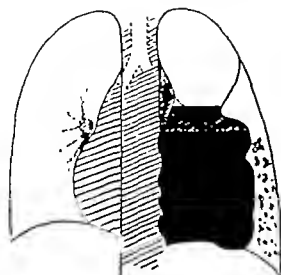


Fig. 262a. Große Hernia diaphragmatica. Der H. Thoraxraum ist vollständig von Magen, Dünn- und Dickdarm erfüllt. Die H. Lunge ist ganz zusammengecrumpft. Vgl. Tafel XIII Fig. 5.

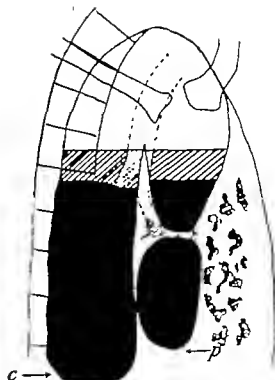


Fig. 263b. Hernia diaphragmatica.

Derselbe Fall von Fig. 262a in Schrägstellung. c = Cardia, Del = Pylorus.

Die Einschnürung im absteigenden Magenteil ist von wechselnder Stärke, tritt aber stets an der gleichen Stelle auf. Es handelt sich wahrscheinlich um eine spasmodische Einschnürung des Magens, welche durch darüber hinwegziehende Dünndarm-schlingen ausgelöst wird. In den lateralen unteren Abschnitten Dünndarmführung.

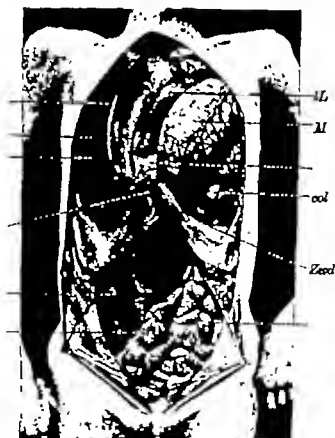


Fig. 263. Situs einer Zwerchfellhernie nach RUSSEL.

IL = linke Lunge, N = Magen, col = Kolon, Zed = Rand des Zwerchfeldefekts.

Durch Beachtung der genannten Merkmale, und zwar meist auch ohne Lufteinblasung ins Abdomen, kann bei sorgfältiger und wiederholter Untersuchung eine Entscheidung zwischen Hernia und Relaxatio diaphragmatica getroffen werden.

Sowohl bei Hernia als bei Relaxatio diaphragmatica wird oft eine Verschiebung des Herzens und Mediastinums nach der gesunden Seite beobachtet, deren Grad je nach der Atmungsphase und dem Füllungszustande der verlagerten Abdominalorgane, besonders des Magens, erheblich wechseln kann.

Aufgabe der Röntgenuntersuchung ist es weiterhin, den Inhalt und die Lage der in den Thorax vorgewölbten bzw. eingedrungenen Bauchorgane zu bestimmen. Gewöhnlich bildet der Magen den einzigen oder größten Teil des Brustinhalts bei Hernien. Wenn er in ganzer Ausdehnung hindurchgetreten ist, nimmt er die Form einer vorgewölbten U-förmigen Schlinge an, deren Lagerung in fast allen Beobachtungen gleichlautend geschildert wird. Die große Kurvatur sieht nach oben, die kleine nach unten, der von der Kardia aufwärts verlaufende Teil der Fornix und oberen Korpusabschnitt liegt hinten neben der Wirbelsäule, der präpylorische Abschnitt vorne. Kardia und Pylorus stehen bei völliger Dislokation des Magens annähernd in gleicher Höhe. Ist nur ein Teil des Magens durch die Lücke hindurchgetreten, so bildet sich nicht selten eine Kaskadenform aus. Diese ist auch als differentialdiagnostisches Zeichen verwertet worden, welches für Hernie und gegen Relaxatio sprechen sollte, aber mit Unrecht; denn es kommen auch bei der Relaxatio ausgesprochene Kaskadenformen des Magens vor (vgl. Fig. 260 h und 325/26).

Ist bei einer Hernie auch das Colon in großer Ausdehnung vorg gefallen, so habe ich vorgeschlagen, auf die Lage des Cecums zu achten, da diese einen Hinweis auf die Unterscheidung zwischen erworbenener und angeborener Hernie geben kann. Bei akquirierter Hernie bleibt das fixierte Cecum natürlich stets an seiner Stelle, bei angeborener findet man es dagegen oft hoch hinauf in den Thorax verlagert, weil das hierbei häufig vorhandene Mesenterium commune eine große Beweglichkeit gestattet.

Ein Beispiel mit außergewöhnlicher hochgradiger Verlagerung zahlreicher Bauchorgane, nämlich des ganzen Magens und großer Teile von Dickdarm und Dünndarm, bietet der in Figur 262 a und b und Tafel XIII Fig. 5 dargestellte Fall einer traumatisch entstandenen Hernie. Dagegen stellt Figur 260 a und b und Tafel XIII Fig. 8 eine Relaxatio diaphragmatica dar, bei der die Bogenlinie sich bei verschiedener Gasfüllung des Magens und Darms in keiner Weise änderte. Da im übrigen die einzelnen Fälle, besonders die Hernien, je nach der Beschaffenheit des Bruchinhalts viele Besonderheiten aufweisen, kann eine gemeinsame Schilderung nicht gegeben und muß auf die kasuistische Literatur verwiesen werden. Erwähnt sei nur noch, daß neben den viel häufigeren linksseitigen Zwerchfellanomalien auch rechtsseitige Verlagerungen z. B. eine rechtsseitige Hernie von DIETLEN und KRIEGER und von WEINBERGER und als seltene Ausnahme auch rechtsseitige Eventratio diaphragmatica von GLAESNER und EPPINGER beschrieben worden sind. In den beiden letzteren Fällen war der Magen um 180° gedreht und bildete oberhalb der Leber einen großen luftgefüllten Hohlraum, der oben von einer scharfen Linie gegen das Lungenfeld abgegrenzt war. Die Differentialdiagnose bezüglich der Lage des Zwerchfells kann in den sonst sehr ähnlichen Fällen von rechtsseitiger Hernie und Relaxatio diaphragmatica nach den vorher erwähnten Gesichtspunkten durchgeführt werden.

## Literatur.

### Zwerchfell

- EFFINGER. Allgemeine u. spezielle Pathologie des Zwerchfells. Hölder, Wien u. Leipzig 1911.
- JAMIN. Zwerchfell und Atmung. In GROSZEL, Atlas und Grundriß der Röntgendiagnostik. 2. Aufl. Lehmann, München 1914.
- KRAUS. Die Röntgenuntersuchung von Pleura und Zwerchfell. In RUDER-ROSENTHAL, Lehrbuch der Röntgenkunde. J. A. Barth, Leipzig 1918.
- ARNSPERGER. Über Eventratio diaphragmatica. D. A. f. kl. Med. Bd. 83.
- Pneumothorax im Röntgenbilde. Mitt. a. d. Grenzgeb. Bd. 8.
- ARMANN. Hernia und Eventratio diaphragmatica. F. d. R. Bd. 28.
- BECKER. Röntgenuntersuchungen bei Hernia und Eventratio diaphragmatica. F. d. R. Bd. 17.
- BELTZ. Differentialdiagnose zwischen Hernia und Eventratio diaphragmatica. M. m. W. 1910. S. 1003.
- Über Eventratio diaphragmatica. M. Kl. 1907, Nr. 15.
- BERGMANN. Über Relaxatio diaphragmatica. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 12.
- BENDA. Zwerchfelhernie. D. m. W. 1903, Vb. S. 81.
- BEUTLER. Zur Differentialdiagnose der traumatischen rechtsseitigen Zwerchfelhernie und des traumatischen subphrenischen Leberhämatoms. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 82.
- BITTORY. Paradoxe Zwerchfellbewegung. M. m. W. 1910. S. 1218.
- BYLOFF. Zur Frage der Bestimmung des Zwerchfellstandes und der Zwerchfellfunktion. W. kl. W. 1918. S. 1905.
- DE LA CAMP. Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Zwerchfellatmung usw. Z. f. kl. M. Bd. 49.
- DE LA CAMP u. MOHR. Versuch einer experimentellen Begründung des WILLIAMSschen Symptoms bei Lungenspitzen tuberkulose. Zeitschr. f. ex. Therapie u. Pathologie Bd. 1, S. 873.
- DÖRING. Über Eventratio diaphragmatica. D. A. f. kl. M. Bd. 72.
- v. DOMARIUS-SALOMON. Beitrag zur Kenntnis der Zwerchfelhernie nach Schußverletzung. F. d. R. Bd. 23.
- DITLEN u. KWIETK. Hernia diaphragmatica dextra. B. kl. W. 1910. Nr. 26.
- DÜREN. Über Fehlerquellen bei der Röntgenuntersuchung der Lunge und des Zwerchfells des Kindes. M. m. W. 1931. Nr. 13.
- EGGELING. Der anatomische Befund in einem bekannten Falle von Eventratio diaphragmatica. M. m. W. 1912. S. 2163.
- EFFINGER. Zur Röntgendiagnostik und pathologischen Anatomie einer Hernia diaphragmatica peroesophagea. Zeitschr. f. Hk. 1904, H. 11.
- EFFINGER u. HOFBAUER. Zwerchfellatmung und Zirkulation. Z. f. kl. Med. 1911.
- FÖRSTER. Über röntgenoskopisch feststellbare Zwerchfellbewegungsstörungen bei Bauchfell-tuberkulose und Paraneuritis. M. m. W. 1920. Nr. 2.
- FRÄNKEL. Über die fälschlich gestellte Diagnose einer Hernia diaphragmatica. D. m. W. 1903. Vb. S. 848.
- FRISCHHAUER. Ein Fall von Essscher Plexus-Lähmung mit seltenem Symptomenkomplex nebst Bemerkungen zur Symptomatologie der Phrenikus-Lähmung. W. kl. W. 1906. Nr. 22.
- FREUD. Ein Fall von Hernia diaphragmatica dextra (peroesophagea vera congenitalis?). M. Kl. 1916. Nr. 8. S. 206.
- FREUD u. SCHWAB. Zwerchfelhernie und Pyopneumothorax nach Lungenschuß. M. m. W. 1918. Nr. 43.
- C. GERHARDT. Stand des Diaphragma. Tübingen 1890.
- GLASER. Über Eventratio diaphragmatica. D. A. f. kl. M. Bd. 78.

- GLÜCKNER. Über Eventratio diaphragmatica. F. d. R. Bd. 24.
- HARZE. Die Form des menschlichen Körpers und die Formveränderungen bei der Atmung. Fischer, Jena 1888 u. 1890.
- Über die Bewegungen des Zwerchfells und über den Einfluß derselben auf die Unterleibsorgane. Archiv. f. Anat. 1886.
- Über die Bauchatmung. Archiv f. Anat. 1908.
- HAUDEK. Ein radiologisch diagnostizierter Fall von traumatischer Zwerchfellhernie. W. kl. W. 1912. S. 1706.
- HENCKELMANN. Die Reizung des Nervus phrenicus durch den faradischen Strom und die röntgenologische Verwertbarkeit dieses Verfahrens. W. kl. W. 1917. Nr. 80.
- HERZ. Zur Diagnose der Eventratio diaphragmatica. W. kl. W. 1907. Nr. 47.
- Zur Diagnostik der Zwerchfellhernie. M. m. W. 1906. Nr. 40.
- HESZ. Doppelseitige Zwerchfelllähmung. M. m. W. 1906. Nr. 80.
- HILDEBRAND u. HESZ. Zur Differentialdiagnose zwischen Hernia und Eventratio diaphragmatica. M. m. W. 1906. S. 574.
- HIRSCH. Zur klinischen Diagnose der Zwerchfellhernie. M. m. W. 1900. Nr. 29.
- HOFRAUER. Mechanik der Respirationstörungen. Die paradoxe Zwerchfellaktion. Zfb. f. inn. Med. 1906. Nr. 28.
- HOFRAUER u. HOLZKNECHT. Zur Physiologie und Pathologie der Atmung. Mitt. a. d. Labor. f. rad. Diag. Heft 2. Fischer, Jena 1907.
- HOFFMANN, E. A. Über rudimentäre Eventration. M. m. W. 1906. Nr. 17 u. 1907. Nr. 3.
- HOFFMANN. Hernia diaphragmatica und Ulcus ventriculi. M. m. W. 1920. Nr. 84.
- HOLZKNECHT. Einseitige Phrenikumlähmung. Gesellsch. f. inn. Med. in Wien. 17. April 1902.
- Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. L. Gräfe u. Sillem, Hamburg 1901.
- JAMIN. Über Stand und Bewegung des Zwerchfells. 23. Kongr. f. inn. Med. 1906.
- Über den Einfluß der Phrenikuseizung beim Menschen nach Röntgenuntersuchungen. Fest. f. J. ROSENTHAL. Thiene, Leipzig 1906.
- JEHM. Die Behandlung schwerster Atmungskämpfe beim Tetanus durch doppelseitige Phrenikotomie. M. m. W. 1914. Nr. 40.
- KERNDOCK. Auf dem Röntgenschirm beobachtete Bewegungen an einem Pneumothorax. W. kl. W. 1896. Nr. 22.
- Ein Fall von Zwerchfellhernie. Z. f. kl. Med. Bd. 63.
- Über Magen Geschwüre bei Hernia und Eventratio diaphragmatica. F. d. R. Bd. 21.
- KIRCHHEIM. Über das Verhalten der Leberdämpfung bei abdominalen Erkrankungen. D. A. f. klin. Med. Bd. 87.
- KÖRNER. Zur Differentialdiagnose der Zwerchfellhernie und des einseitigen Zwerchfellochstandes. M. m. W. 1909. Nr. 6.
- LEICHTENTERN. Zur Diagnose der Hernia diaphragmatica. B. kl. W. 1874. Nr. 40 ff.
- LEICHTENTERN. Beitrag zur Klinik der Zwerchfelllähmung. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. M. u. Chir. Bd. 82.
- LEVY-DORN. Zwerchfell. D. m. W. 1901. Nr. 49.
- Röntgenuntersuchung der normalen Atmung. 4. Röntgenkongr.
- Ein asthmatischer Anfall im Röntgenbilde. B. kl. W. 1893. Nr. 47.
- Zur zweckmäßigen Untersuchung der Brust mit Röntgenstrahlen. D. m. W. 1900. Nr. 85—87.
- LOTZE. Über Eventratio diaphragmatica. D. m. W. 1906. Nr. 40.
- LYON. Zur röntgenologischen Diagnose eitriger Prozesse unterhalb des Zwerchfells (subphrenischer, paraneuritischer Leberabszeß). B. kl. W. 1920. Nr. 47.
- MATTHEI. Rechtseitige Zwerchfelllähmung. M. m. W. 1918. S. 215.
- NEUMANN. Zur Frage der Relaxatio diaphragmatica. D. m. W. 1918. Nr. 83 u. 84.
- OSTERICH u. DELA CAMP. Anatomische u. physikalische Untersuchungsmethoden. S. Karger, Berlin 1906.
- OHM. Beitrag zur Klinik der Zwerchfelllähmung. Z. f. kl. Med. Nr. 59.
- OTTEN u. SCHNEFELD. Differentialdiagnose zwischen Eventratio und Hernia diaphragmatica. D. A. f. kl. M. Bd. 89.
- PEKKE. Ein Beitrag zur Röntgendiagnose der Zwerchfellhernie. F. d. R. Bd. 24.
- RENN. Zwerchfellhernien. M. m. W. 1907. S. 637.
- SAUERBRUCH. Die Beeinflussung von Lungenerkrankungen durch künstliche Lähmung des Zwerchfells (Phrenikotomie). M. m. W. 1918. Nr. 625.
- SCHNEIDMANTL. Zur Röntgendiagnostik der Eventratio diaphragmatica. M. m. W. 1912. Nr. 40.
- SCHUFF. Röntgenologische Beobachtungen über die Zwerchfellbeweglichkeit im Kindesalter. D. m. W. 1920. Nr. 82.

## Literatur.

### Zwerchfell.

- EFFINGER. Allgemeine u. spezielle Pathologie des Zwerchfells. Hölde, Wien u. Leipzig 1911.
- JAMIN. Zwerchfell und Atmung. In GROEDER, Atlas und Grundriß der Röntgendiagnostik. 2. Aufl. Lehmann, München 1914.
- KRAUS. Die Röntgenuntersuchung von Pleura und Zwerchfell. In ROKKER-ROSENTHAL Lehrbuch der Röntgenkunde. J. A. Barth, Leipzig 1918.
- ANNENBERGER. Über Eventratio diaphragmatica. D. A. f. kl. Med. Bd. 93.
- Pneumothorax im Röntgenbilde. Mitt. a. d. Grenzgeb. Bd. 8.
- ASSMANN. Hernia und Eventratio diaphragmatica. F. d. R. Bd. 26.
- BECKER. Röntgenuntersuchungen bei Hernia und Eventratio diaphragmatica. F. d. R. Bd. 17.
- BELTZ. Differentialdiagnose zwischen Hernia und Eventratio diaphragmatica. M. m. W. 1910. S. 1009.
- Über Eventratio diaphragmatica. M. Kl. 1907, Nr. 15.
- BROMBERG. Über Relaxatio diaphragmatica. Ergeb. d. inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 12.
- BUNDL. Zwerchfellhernie. D. m. W. 1903, Vb. S. 81.
- BRUTLER. Zur Differentialdiagnose der traumatischen rechtsseitigen Zwerchfellhernie und des traumatischen subphrenischen Leberhämatoms. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 83.
- BITTORF. Paradoxe Zwerchfellbewegung. M. m. W. 1910. S. 1918.
- BYLOFF. Zur Frage der Bestimmung des Zwerchfellstandes und der Zwerchfellfunktion. W. kl. W. 1918. S. 1235.
- DE LA CAMP. Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Zwerchfellatmung usw. Z. f. kl. M. Bd. 49.
- DE LA CAMP u. MOHR. Versuch einer experimentellen Begründung des WILLIAMSschen Symptoms bei Lungenspitzen tuberkulose. Zeitschr. f. ex. Therapie u. Pathologie Bd. 1, S. 373.
- DÖRING. Über Eventratio diaphragmatica. D. A. f. kl. M. Bd. 72.
- v. DOMANUS-SALOMON. Beitrag zur Kenntnis der Zwerchfellhernie nach Schußverletzung. F. d. R. Bd. 23.
- DITTELEN u. KNIERIM. Hernia diaphragmatica dextra. B. kl. W. 1910. Nr. 26.
- DÜREN. Über Fehlerquellen bei der Röntgenuntersuchung der Lunge und des Zwerchfells des Kindes. M. m. W. 1921. Nr. 18.
- EGGELING. Der anatomische Befund in einem bekannten Falle von Eventratio diaphragmatica. M. m. W. 1912. S. 2163.
- EFFINGER. Zur Röntgendiagnostik und pathologischen Anatomie einer Hernia diaphragmatica paraesophagea. Zeitschr. f. Hk. 1904, H. 11.
- EFFINGER u. HOFBAUER. Zwerchfellatmung und Zirkulation. Z. f. kl. Med. 1911.
- FORSTER. Über röntgenoskopisch feststellbare Zwerchfellbewegungsstörungen bei Bauchfell-tuberkulose und Paraneuritis. M. m. W. 1920. Nr. 2.
- FRANKEL. Über die fälschlich gestellte Diagnose einer Hernia diaphragmatica. D. m. W. 1903. Vb. S. 843.
- FRANZHAUER. Ein Fall von Ekstaser Plexus-Lähmung mit seltenem Symptomenkomplex nebst Bemerkungen zur Symptomatologie der Phrenikus-Lähmung. W. kl. W. 1906. Nr. 23.
- FRUD. Ein Fall von Hernia diaphragmatica dextra (paraesophagea vera congenitalis?). M. Kl. 1916. Nr. 8. S. 206.
- FRUD u. SCHWAB. Zwerchfellhernie und Pyopneumothorax nach Lungenschuß. M. m. W. 1916. Nr. 48.
- G. GERHARDT. Stand des Diaphragmas. Tübingen 1800.
- GLAER. Über Eventratio diaphragmatica. D. A. f. kl. M. Bd. 78.

## V. MAGENDARM-KANAL.

### Methodik.

Ohne die Anwendung besonderer Hilfsmittel erscheinen die verschiedenen Teile des Magen-Darmkanals für die Röntgenuntersuchung ungeeignet, da sie sich von den Weichteilen der Umgebung nicht durch eine verschiedene Dichte unterscheiden. Nur an wenigen Stellen finden sich normalerweise Gasansammlungen, welche sich im Röntgenbilde von der Umgebung als helle Flecken abheben, nämlich am Scheitelpunkt des Magens (Magenblase) sowie in verschiedenen Teilen des Dickdarms und zwar besonders an dessen beiden Umbiegungsstellen, der Flexura hepatica und gewöhnlich noch mehr an der höher gelegenen Flexura lienalis, außerdem bisweilen noch am höchsten Punkte des aufsteigenden Astes des Duodenums.

Es war ein naheliegender Gedanke, noch andere Teile des Magen-Darmkanals durch *künstliche Luftfüllung* mit Hilfe der Röntgenstrahlen kenntlich zu machen. So wurden der Magen und der Dickdarm mittels eines eingeführten Schlauches und Luftgebläses aufgebläht oder auch der Magen durch eine Brausepulvermischung von je 4 g Natrium bicarbonicum und Acidum tartaricum mit Gas gefüllt. Diese Methode hat aber manche Unzuträglichkeiten, indem sie den Patienten belästigt, ja bei plötzlicher Gasentwicklung durch Brausepulver gefährden kann. Es sind hiernach schon schwere Blutungen aus gedehnten Geschwüren und sogar Todesfälle beobachtet. Deshalb kann diese Untersuchungsart trotz neuerer günstiger Berichte von RÖPKE, KOLL, CLAUS HOFFMANN u. a. nicht allgemein empfohlen und höchstens mit besonderer Vorsicht für einzelne bestimmte Zwecke als zulässig bezeichnet werden. So werden Tumoren an der kleinen Kurvatur des Magens dicht unterhalb der Cardia bisweilen auf diese direkte Weise besonders gut dargestellt. Auch hebt sich zwischen luftgefülltem Magen und dem geblähten Colon der Milzschatten oft sehr deutlich ab. Gegen eine allgemeine Anwendung der Luftaufblähung spricht aber außerdem der Umstand, daß die passive Dehnung der Magenwandungen besondere Verhältnisse schafft und keine sichere Beurteilung der peristaltischen und peristaltischen Kontraktionskräfte gestattet. Ferner ist die erforderliche vollständige Aufblähung des Magens wegen des Auftriebes der leichten Luft nicht immer zu erzielen.

Im Anschluß an die Aufblähung des Magen-Darmkanals selbst ist die von RAUTENBERG eingeführte *Luftseinblasung in die Bauchhöhle* zu erwähnen, die mit der Luftfüllung des Magens und des Darms kombiniert werden kann. Auf diese Weise lassen sich einzelne bestimmte Veränderungen, namentlich umschriebene Wandverdickungen durch Tumoren, peritoneale Adhäsionsstränge usw. außerordentlich deutlich darstellen. Es ist aber zu betonen, daß diese Methode einen Eingriff bedeutet, wenn er auch in den bisherigen Berichten als ungefährlich dargestellt wird, und einer Indikationsstellung bedarf. Für die allgemeine Untersuchung des Magen-Darmkanals kommt sie nicht in Betracht. Bestimmte Teile des Verdauungskanal, namentlich die Speiseröhre und der Magen, ferner auch ein Teil des Dickdarmes sind mit Hilfe der Röntgenstrahlen



- SCHLECHT und WELA. Zur Röntgendiagnose der Hernia diaphragmatica. F. d. R. Bd. 27.  
 — Zur Röntgendiagnose der Relaxatio diaphragmatica. F. d. R. Bd. 27.  
 STROPFER. Über den physikalischen Befund bei Zwerchfellhernia. D. A. f. kl. M. Bd. 70.  
 STÜTZ. Experimenteller Beitrag zur Zwerchfellbewegung nach einseitiger Phrenikustrennung. D. m. W. 1912. S. 897.  
 THODELOO. Studien über die Ursachen der Lungenkrankheiten. Wiesbaden 1902.  
 UNVERICHT. Über paradoxe Zwerchfellbewegungen. B. kl. W. 1921. Nr. 23.  
 WELLMANN. Die paradoxe Zwerchfellbewegung bei künstlichem Pneumothorax und Zwerchfellähmung. D. A. f. kl. M. Bd. 103.  
 — Experimentelle Untersuchungen über die Aktionsströme bei geschlossenem Pneumothorax. D. A. f. kl. M. Bd. 107.  
 WELA. Untersuchungen zur Diagnose und zum Entstehungsmechanismus des idiopathischen Zwerchfellhochstandes. F. d. R. Bd. 23.  
 WENCKERACH. Über pathologische Beziehungen zwischen Atmung und Kreislauf beim Menschen. Volkmanns Sammlung klinischer Vorträge 1907, 465—66.  
 WIDEMANN. Zur Kasuistik der Zwerchfellhernien bei Lebenden. B. kl. W. 1901. Nr. 11.  
 WIELING. Über Hernia diaphragmatica. D. Z. f. Chir. 1906. Nr. 82.  
 WILLIAMS. The Röntgen-Rays in thoracic diseases. Amer. Journ. of med. sciences. 1897. No. 114, p. 663.  
 — The Röntgen-Rays in Medicine and Surgery. Macmillan, New York 1903.  
 v. WYSE. Über den negativen Druck im Thorax. D. A. f. kl. M. Bd. 109.  
 ZINGLER. Röntgenbefunde bei Zwerchfellverletzungen und -erkrankungen. D. m. W. 1920. Nr. 40.
-

Gegentüber diesen verbreiteten Kontrastmitteln spielen die selteneren Metalle der Zerk- und Thoriumverbindungen (GRUNMACH) und auch das billigere Zirkonoxyd (KAESTLE) sowie auch gewisse Eisenverbindungen keine große Rolle. Eine eingehende Besprechung der verschiedenen Kontrastmittel findet sich bei KRAUSE und SCHILLING.

Das Barium hat vor dem Wismut noch den erheblichen Vorzug, daß es die physiologische Magen-Darmpassage nicht nennenswert beeinflusst, während das Wismut sowohl die Magenentleerung als auch den Durchgang durch den Dünndarm etwas verzögert, und zwar ist nach den Versuchen von BEST und COHNHEIM an Magenstielhunden die Verzögerung der Magenentleerung als reflektorischer Vorgang anzusehen, der durch das Wismut im Dünndarm ausgelöst wird. Dieser Schluß ergab sich daraus, daß Wismutbrei, der durch das Duodenum ausgestoßen wurde, nicht länger im Magen verweilte als wismutfreier Speisebrei, dagegen auch reiner Brei ohne Wismut dann länger im Magen zurückgehalten wurde, wenn von der Duodenalfistel aus wismuthaltiger Inhalt in den Dünndarm eingespritzt wurde. Zur Entfaltung der gleichen Schattenwirkung ist die Verwendung der doppelten Menge von Barium als von Wismut erforderlich.

Zur Auffüllung dieser Kontraststoffe auf eine den physiologischen Bedingungen entsprechende Mahlzeit sind Nahrungsmittel verschiedener Art benutzt worden. Da diese die einzelnen Abschnitte des Magen-Darmkanals in sehr verschiedenen Zeiträumen passieren, ist für Vergleichsergebnisse die Verwendung einer einheitlichen Röntgenmahlzeit dringend erforderlich. Nach dem Vorschlage von RIEDER wird meist ein Griesbrei von 300—400 g mit Beimengung von 40—50 g Bismutum carbonicum oder 80—100 g Barium sulfuricum purissimum verwandt. Ein zur Erhöhung des Wohlgeschmacks vielfach geheimer Zusatz von Kakao oder Fruchttunke soll den Verdauungsvorgang nicht in merklicher Weise verändern. Nur zum Zwecke der Durchleuchtung der Speiseröhre wird an Stelle des Breies eine zähe Marmelade von SCHWARZ n. a. vorgezogen.

Außer dem Brei findet eine Aufschwemmung von Wismut oder Barium in Wasser oder nach dem Vorschlag amerikanischer Autoren in Buttermilch Verwendung, wenn es sich nicht um die Gesamtdarstellung des Magens und die Bestimmung der Entleerungszeit, sondern um die Darstellung von Buchten und Nischen handelt, die sich mit dem kompakteren Brei schwerer füllen oder durch dessen intensiveren Schatten verdeckt werden. Die Untersuchung wird wesentlich gefördert durch die Verwendung des Distinctors, eines von HOLZKNECHT eingeführten Holzöffels, mit dem der Magen komprimiert wird. Hierdurch werden an der Stelle des Druckes die vordere und hintere Magenwand aneinandergedrückt und erscheinen frei von Kontrastschatten, während der Kontrastbrei in allen Buchten und Furchen erhalten bleibt und hierdurch sowohl kleine Hohlräume (Nischen) wie auch die Furchen zwischen den Magenfeldern gekennzeichnet werden. Eine regelmäßige Voruntersuchung des Magens mit einer wässrigen Wismut- und Bariumaufschwemmung vor der Breimahlzeit wird von HOLZKNECHT gefordert, um einen Überblick über die Gestalt des Duodenums zu gewinnen. Während auf den Reiz der Breifüllung hin sich der Pylorus schließt und nur einzelne Brocken in rhythmischer Weise ins Duodenum entleert werden, wird durch eine wässrige Flüssigkeit der Pylorusreflex nicht ausgelöst. Die Kontrastmittelaufschwemmung fließt daher ungehindert aus dem Magen ins Duodenum ab bzw. kann nötigenfalls dorthin durch eine »manuelle Effleurage« befördert werden und führt so zu einer Füllung des Zwölffingerdarms. Ich kann mich einer allgemeinen Empfehlung einer Aufschwemmung vor der Mahlzeit nicht anschließen, u. a. deshalb, weil man alsdann keinen Anhaltspunkt für das Vorhandensein einer

durch eingeführte Sonden kenntlich gemacht worden, die an sich oder besonders durch Füllung mit Quecksilber oder Wismut schattengebend wirken. Die Röntgendurchleuchtung wird auch zur Prüfung der richtigen Lage der EINHORNschen Duodenalsonde benutzt.

Allen diesen nur für besondere Zwecke geeigneten Methoden gegenüber besitzt das Verfahren, den Magen-Darmkanal durch direkte Einführung von Kontrastmitteln kenntlich zu machen, den Vorzug einer allgemeinen leichten und bequemen Anwendbarkeit. Wie ORTNER in seinem Nachruf an NEUSSER erwähnt, hat dieser geniale Forscher sofort bei der Kunde von der Entdeckung der Röntgenstrahlen den Gedanken ausgesprochen, daß man nunmehr mit Hilfe von Wismut den Magen-Darmkanal sichtbar machen könne. Nach unzulänglichen Vorversuchen durch verschiedene Autoren hat aber erst das RIEDERSche Wismutbrei-Verfahren die Grundlage für die Röntgenuntersuchung des Magen-Darmkanals geschaffen und damit die klinische Diagnostik in außerordentlicher Weise gefördert.

Als Kontrastmittel kommen diejenigen Schwermetalle in Betracht, welche unlöslich, ungiftig und nicht zu teuer sind. Zuerst wurde in Anlehnung an die bekannte therapeutische Verwendung bei Magengeschwür das *Bismutum subnitricum* benutzt. Während in der überwiegenden Mehrzahl der Untersuchungen bei Gaben von 50 g und mehr keine Störungen auftraten, wurden in vereinzelten Ausnahmefällen leichtere und schwerere, sogar einige tödliche Vergiftungen beobachtet. Der erste Gedanke war, diese dem Wismut zuzuschreiben, welches tatsächlich mehrfach bei Einführung der BROOKSschen Wismutpaste in granulierende Fisteln usw. die typischen Symptome einer Schwermetallvergiftung (Speichelfluß, Wismutsaum der Zähne, diphtherische Dickdarmentzündung, Nierenepithelnekrose, nervöse Störungen, periphere Lähmungen und Koma) hervorgerufen hat. Die Vergiftungsfälle jedoch, welche sich im Anschluß an die Einführung des *Bismutum subnitricum* in den Magen-Darmkanal ereignet haben, zeigten nicht diese Symptome der Wismutintoxikation, sondern andere Erscheinungen, namentlich Dyspnoe, Zyanose und kleinen Puls. Durch die Untersuchungen HEFFERS wurde erwiesen, daß es sich um eine Nitritvergiftung mit Methämoglobinbildung handelte, indem das Nitrat durch die reduzierende Einwirkung von Darmbakterien in Nitrit verwandelt wurde. Dementsprechend betrafen die meisten tödlichen Vergiftungen Fälle von Darmstenose, die zu einer Stagnation von Darminhalt geführt hatte.

Dies war auch bei einem 1906 an der LEONHARDTsehen Klinik von mir mitbeobachteten Kinde der Fall, welches zur Darstellung der HIRSCHSPRUNGsehen Krankheit einen Einlaß von *Bismutum subnitricum* erhalten hatte, der nicht vollständig hatte entleert werden können. Etwa 16 Stunden später wurde das Kind plötzlich blau, kalt und pullos und starb kurz darauf. Es wurden im Stuhl und Urin Nitrite und spektroskopisch im Bluteserum die Methämoglobinstreifen nachgewiesen.

Auf Grund dieser Erfahrungen, die zuerst von HILDEBRAND, ERICH MEYER, BÖHME u. a. veröffentlicht wurden, schaltete man die schädliche Nitritkomponente aus und verwendet seither *Bismutum carbonicum*, nach welchem keinerlei Störungen beobachtet worden sind.

Wegen seines teuren Preises ist das Wismut jetzt größtenteils durch das viel billigere *Bariumsulfat* verdrängt worden, welches durch KRAUSE, GÜNTHER und BACHMANN eingeführt wurde. Es ist streng darauf zu achten, daß dem Präparat nicht lösliche Bariumverbindungen beigegeben sind, welche schwere Schädigungen des Organismus herbeiführen. Durch Verwechslung des zu verordnenden *Barium sulfuricum* mit dem irrtümlich verschriebenen *Barium sulfuratum* kam ein Todesfall zustande. Es darf daher nur chemisch reines *Barium sulfuricum* für Röntgenzwecke verwandt werden, wie es z. B. die Firma MERCK herstellt.

Gegenüber diesen verbreiteten Kontrastmitteln spielen die selteneren Metalle der Zor- und Thoriumverbindungen (GRUNMANN) und auch das billigere Zirkon-oxyd (KAESTLE) sowie auch gewisse Eisenverbindungen keine große Rolle. Eine eingehende Besprechung der verschiedenen Kontrastmittel findet sich bei KRAUSE und SCHILLING.

Das Barium hat vor dem Wismut noch den erheblichen Vorzug, daß es die physiologische Magen-Darmpassage nicht nennenswert beeinflußt, während das Wismut sowohl die Magenentleerung als auch den Durchgang durch den Dünndarm etwas verzögert, und zwar ist nach den Versuchen von BEST und COUNHEIM an Magenfistelhunden die Verzögerung der Magenentleerung als reflektorischer Vorgang anzusehen, der durch das Wismut im Dünndarm ausgelöst wird. Dieser Schluß ergab sich daraus, daß Wismutbrei, der durch das Duodenum ausgestoßen wurde, nicht länger im Magen verweilte als wismutfreier Speisebrei, dagegen auch reiner Brei ohne Wismut dann länger im Magen zurückgehalten wurde, wenn von der Duodenalfistel aus wismuthaltiger Inhalt in den Dünndarm eingespritzt wurde. Zur Entfaltung der gleichen Schattenwirkung ist die Verwendung der doppelten Menge von Barium als von Wismut erforderlich.

Zur Auffüllung dieser Kontraststoffe auf eine den physiologischen Bedingungen entsprechende *Mahlzeit* sind Nahrungsmittel verschiedener Art benutzt worden. Da diese die einzelnen Abschnitte des Magen-Darmkanals in sehr verschiedenen Zeiträumen passieren, ist für Vergleichsergebnisse die Verwendung einer einheitlichen Röntgenmahlzeit dringend erforderlich. Nach dem Vorschlage von RIEDER wird meist ein *Griesbrei* von 300—400 g mit Beimengung von 40—50 g Bismutum carbonicum oder 80—100 g Barium sulfuricum purissimum verwandt. Ein zur Erhöhung des Wohlgeschmacks vielfach geheimer Zusatz von Kakao oder Fruchttunke soll den Verdauungsvorgang nicht in merklicher Weise verändern. Nur zum Zwecke der Durchleuchtung der Speiseröhre wird an Stelle des Breies eine *zähe Marmelade* von SCHWARZ u. a. vorgezogen.

Außer dem Brei findet eine *Aufschwemmung* von Wismut oder Barium in Wasser oder nach dem Vorschlag amerikanischer Autoren in Buttermilch Verwendung, wenn es sich nicht um die Gesamtdarstellung des Magens und die Bestimmung der Entleerungszeit, sondern um die Darstellung von Buchten und Nischen handelt, die sich mit dem kompakteren Brei schwerer füllen oder durch dessen intensiveren Schatten verdeckt werden. Die Untersuchung wird wesentlich gefördert durch die Verwendung des Distinctors, eines von HOLZKNECHT eingeführten Holzlöffels, mit dem der Magen komprimiert wird. Hierdurch werden an der Stelle des Druckes die vordere und hintere Magenwand aneinandergedrückt und erscheinen frei von Kontrastschatten, während der Kontrastbrei in allen Buchten und Furchen erhalten bleibt und hierdurch sowohl kleine Hohlräume (Nischen) wie auch die Furchen zwischen den Magenfalten gekennzeichnet werden. Eine regelmäßige Voruntersuchung des Magens mit einer wässerigen Wismut- und Bariumaufschwemmung vor der Breimahlzeit wird von HOLZKNECHT gefordert, um einen Überblick über die Gestalt des Duodenums zu gewinnen. Während auf den Reiz der Breifüllung hin sich der Pylorus schließt und nur einzelne Brocken in rhythmischer Weise ins Duodenum entleert werden, wird durch eine wässrige Flüssigkeit der Pylorusreflex nicht ausgelöst. Die Kontrastmittelaufschwemmung fließt daher ungehindert aus dem Magen ins Duodenum ab bzw. kann nötigenfalls dorthin durch eine *manuelle Effleurage* befördert werden und führt so zu einer Füllung des Zwölffingerdarms. Ich kann mich einer allgemeinen Empfehlung einer Aufschwemmung vor der Mahlzeit nicht anschließen, u. a. deshalb, weil man alsdann keinen Anhaltspunkt für das Vorhandensein einer

Sekretionsaschicht gewinnt; ich verwende dagegen die Aufschwemmung in besonderen Fällen als Nachuntersuchung, nachdem der Magen entleert ist.

Zur Bestimmung der Flüssigkeitsschicht im Magen können nach KÄSTLE wismuthgefüllte, teils lufthaltige schwimmende, teils luftleere schwere Kapseln verwandt werden, welche den oberen Stand einer Flüssigkeit im Magen und den des unteren Magenpoles anzeigen. Die von SCHWARZ angegebene Methode, durch die Prüfung der Verdauung wismuthhaltiger *Fibrodermkapseln* ein Urteil über den Magenmechanismus zu gewinnen, ist nicht frei von Fehlerquellen und dürfte entbehrlich sein, da sie die wertvollere direkte Untersuchung des Magensaftes durch Ausheberung nach Probefrühstück nicht ersetzt, und, wo diese ausnahmsweise nicht anwendbar ist, die Verwendung von methylenblauhaltigen Desmoidkapseln nach SAHLI wesentlich einfacher ist.

Als *Einlauf* wird eine Aufschwemmung des Kontrastmittels und zwar von 100 g Bismutum carbonicum oder 2–300 g Barium sulfuricum auf 1 l Wasser verwandt, dem zur Vermeidung von Sedimentation ein Bindemittel zugefügt werden muß und zwar 200–300 g Bolus oder noch besser ein Stärkemehl nach folgender Vorschrift von HOLZKNECHT: »In 1 l kochendes Wasser wird eine kalte Aufschwemmung von zwei reichlichen Eßlöffeln feinsten Kartoffelstärke mit  $\frac{1}{4}$  l kaltem Wasser zugesetzt und nach neuerlichem 5 Minuten langen Kochen 120 g Bismutum carbonicum, in  $\frac{1}{4}$  l kaltem Wasser aufgerührt, ohne weiteres Kochen hinzugefügt.« RIEDEL empfiehlt die Verwendung der doppelten Menge der üblichen zu einem dünnflüssigen Brei angerührten, reichlich mit Bariumsulfat versetzten Kontrastmahlzeit. Für einen Einlauf, welcher den ganzen Dickdarm bis zur BAUMNSchen Klappe füllt, ist je nach der Größe des Patienten 1, höchstens 2 l, durchschnittlich etwa  $1\frac{1}{2}$  l Flüssigkeit normalerweise erforderlich. Bei Ausweitung des Dickdarmes z. B. bei der HIRSCHSPRUNG'schen Krankheit kann die dazu nötige Menge bis 10 l betragen.

Sowohl der Röntgenmahlzeit wie besonders der Einlaufuntersuchung muß eine *Reinigung des Magen-Darmkanals* vorbegehen. Diese wird am besten durch die Verabreichung einer leichten Kost am Vortage und eines Reinigungseinlaufs am Vorabend und am Morgen des Untersuchungstages erreicht. Dagegen ist von der Verwendung der Abführmittel abzusehen, da diese eine unphysiologische Reizung des Darmes hervorrufen, welche die folgende Untersuchung beeinflussen könnte. Am Tage der Untersuchung selbst muß der Patient nüchtern sein und darf auch bis zur Beendigung der Magenentleerung keinerlei Speise oder Getränk zu sich nehmen. Dagegen halte ich auch dann, wenn die Untersuchung noch am nächsten Tage fortgesetzt werden muß, in den meisten Fällen den Genuß einer geringen Menge von breiiger oder flüssiger Nahrung am Abend des ersten Untersuchungstages für unbedenklich.

Die *Untersuchung der einzelnen Abschnitte des Verdauungskanaals* gestaltet sich folgendermaßen:

Die *Speiseröhre* kann im sagittalen Durchmesser nicht gut erkannt werden, da sie dabei vom Wirbelsäulen- und Herzgefäßschatten gedeckt wird. Deshalb wird der Patient nach dem Vorschlage von HOLZKNECHT in der sogenannten Fechterstellung mit einer Halblinkswendung des Körpers untersucht. Hierbei ist der Ösophagus in den hellen Raum zwischen den Herzgefäßschatten und Wirbelsäule gerückt und bei der Füllung mit Kontrastmitteln gut zu übersehen (vgl. Fig. 264). Der Patient hält den Löffel in der linken Hand und ist auf Kommando den Brei vor dem Leuchtschirm. Oder aber er wird gefüttert, nimmt einen vollen Bissen in die Mundhöhle und schluckt diesen erst auf Kommando während der Durchleuchtung herunter. Der Durchgang des

Breies durch den Ösophagus wird nicht nur bis zum Zwerchfell, sondern auch durch den unterhalb des Zwerchfells gelegenen Speiseröhrenabschnitt und weiterhin durch die Kardie bis in den Magen verfolgt. Der subdiaphragmale Teil, der innerhalb des Abdominalschattens schwerer zu übersehen ist, kann nach STRUTZ durch Betrachtung im zweiten schrägen Durchmesser nach Luftaufblähung des Magens innerhalb der Magenblase zur deutlicheren Darstellung gebracht werden. PALOUYAY empfiehlt zu demselben Zwecke Beckenhochlagerung des Patienten auf dem Durchleuchtungstisch unter Neigung des Körpers gegenüber der Horizontalebene um 45 Grad, weil hierbei der untere Ösophagusabschnitt und die Cardia außerhalb des sonst störenden Fornixteiles des Magenschattens projiziert werden.

Der Magen wird gewöhnlich in sagittaler dorsoventraler Richtung beim stehenden Patienten durchleuchtet. Zur Übersicht über die genauen Konturen der kleinen Kurvatur sowie über die Bewegungsvorgänge am Pylorus sind Drehungen des Patienten nach rechts und links sehr zu empfehlen. Sie lassen sich auch bei schwerkranken Patienten am bequemsten bei Verwendung des alten praktisch unübertrefflichen Drehstuhles mit

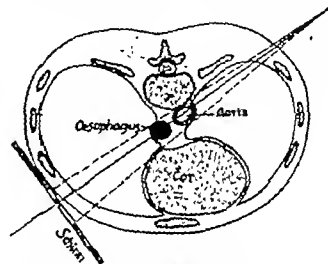


Fig. 264.

Durchleuchtung im 1. schrägen Durchmesser zur Darstellung des mit Kontrastbrei gefüllten Ösophagus im hellen Mittelfelde  
(nach STRUTZ im Grundriss und Atlas von F. M. GEORGE).

Sattelaufsatz von ALBERS SCHÖNBERG ausführen. Der Untersuchung im Stehen lasse ich sehr häufig eine Betrachtung im Liegen auf dem Trochoskop bei Rückenlage, häufig auch bei Halbrechts- und Halblinienlage und unter Umständen bei Beckenhochlage folgen, wenn es sich um die Darstellung der Fornix-(Fundus)-region bei einem erschlafften Magen handelt. Als ein großer Fortschritt hat sich uns die Rechtsseitenbauchlage nach STIERLIN und CHAOUZ bewährt, bei welcher die Pyloruspartie und das Duodenum am deutlichsten dargestellt wird.

Die Betrachtung vor dem Durchleuchtungsschirm wird zweckmäßig durch gleichzeitige Palpation zum Nachweis von Tumoren sowie zur Prüfung einer lokalen Druckempfindlichkeit unterstützt. Zum Schutze der palpierenden Hand ist die Verwendung von dicken, aber doch genügend geschmeidigen Lederhandschuhen unter Umständen mit Bleigummieinlage erforderlich. Um die Hand zu schonen, wendet HOLZKNECHT den Distinktor an, mit welchem ein Druck auf den Magen ausgeübt wird. Ich selbst ziehe zum Zwecke des Tumornachweises die direkte Palpation vor und halte eine besondere Gefährlichkeit bei maßvoller und stets nur auf das Notwendigste beschränkter Ausübung der Palpation mit der geschützten Hand kaum für vorliegend angesichts der viel größeren Strahlenmengen, welche die Gesichtshand des Untersuchers bei den langen sonstigen Durchleuchtungen auch durch das Bleiglas des Durchleuchtungsschirmes empfängt. Bei der Furcht vor Röntgenschiädigung der Hände wirken wohl noch die Erinnerungen an die traurigen Erfahrungen der ersten

Röntgenologen nach, welche die Hand als Härtemaßstab ohne jeden Schutz zu verwenden pflegten. Über die Verschieblichkeit des Magens unterrichtet sowohl die Palpation als auch die Untersuchung in verschiedenen Körperlagen und bei Baucheinziehen nach HOLZKNECHT oder in der von CHILAUDITI empfohlenen Abänderung, daß der Patient zunächst ausatmet und dann bei geschlossener Glottis tief einatmet.

Bei der Magenuntersuchung ist zunächst das Eindringen der ersten Bissen durch die Kardie in den Magen sowie die erste Entfaltung des Magens vor dem Schirm zu verfolgen. Alsdann ist Patient den übrigen Brei auf und wird abermals bei oben gefülltem Magen durchleuchtet. Weitere Untersuchungen sind erforderlich nach 1½ bzw. 2 Stunden, um eine beschleunigte, nach 6 Stunden, um eine verzögerte Magenentleerung festzustellen, wenn man eine mäßig konsistente Breimahlzeit verwendet. Bei halb flüssiger Beschaffenheit der Mahlzeit, welche von anderen Seiten vorgeschlagen wird, sind entsprechend kürzere Zeiten zu wählen. Zum Überblick über die Darmbewegung oder zur Feststellung, ob beim Nachweis eines Sechstundenrestes eine noch stärkere Hemmung der Magenentleerung vorliegt, ist in den meisten Fällen eine Untersuchung nach 24 Stunden vorzunehmen. Noch häufigere Untersuchungen, wie sie von anderer Seite vorgeschlagen werden, halte ich nicht in jedem Falle für erforderlich. Selbstverständlich ist der Gang der Untersuchung je nach Umständen des Einzelfalles zu verändern. Zu einer Beurteilung der Darmpassage sind bisweilen mehrtägige Untersuchungen notwendig. Zur Abkürzung des Verfahrens hat HAUDEK die Verabfolgung einer sogenannten Doppel Mahlzeit vorgeschlagen. Der Patient soll 6 Stunden vor der Untersuchung die Breimahlzeit essen, so daß gleich bei der ersten Untersuchung festgestellt werden kann, ob ein Sechstundenrest, also eine Retention vorhanden ist oder nicht. Gleich im Anschluß daran nimmt Patient eine zweite Breimahlzeit ein und wird nochmals durchleuchtet. Dies Verfahren hat zweifellos für einen großen poliklinischen Betrieb wegen der Zeitersparnis einen wesentlichen Vorzug. Doch scheint es mir für die Allgemeinheit nicht empfehlenswert zu sein, und zwar abgesehen von den Unannehmlichkeiten der doppelten Mahlzeiten für den Patienten besonders deshalb nicht, weil hierdurch ein Überblick über die später zu verfolgende Darmpassage beeinträchtigt wird, ferner weil unter Umständen bereits bei der ersten Untersuchung ein gefülltes Colon transversum den unteren Duodenalabschnitt verdecken kann.

In den Fällen, bei welchen es auf genaue Einzelheiten der Kontur des Duodenums besonders ankommt, also namentlich zum Nachweis eines Ulcus duodeni, von cholestyitischen Adhäsionen usw. werden außer der nie zu versäumenden Durchleuchtung zweckmäßig wiederholte Plattenaufnahmen nach Einnahme einer Bariumaufschwemmung angefertigt. Eine Füllung des Duodenums ist oft leichter in Rechtsseitenlage herbeizuführen, die zu diesem Zwecke zuerst von GEORGE und GERBER empfohlen wurde. Kurz darauf hat CHAOUl eine besondere Technik der Duodenaluntersuchung in Rechtsseitenbauchlage ausgearbeitet und eine zweckmäßige verstellbare Lagerungsvorrichtung angegeben. Durch den Druck der Wirbelsäule, der noch durch einen Kompressionstubus und eine eingeschobene Pelotte verstärkt wird, findet eine Abklemmung der Pars transversa inferior duodeni statt, so daß fast das ganze Duodenum prall gefüllt erscheint. Man kann den Durchleuchtungsbefund im Spiegelbilde kontrollieren und die geeignete Position zur Aufnahme bestimmen. Die Herstellung mehrerer Platten empfiehlt sich deshalb, weil das Duodenum besonders im Bulbusteil auch unter normalen Verhältnissen häufig wechselnde, oft etwas unregelmäßige Konturen zeigt und deshalb auf die pathologische Bedeutung

einer abweichenden Zeichnung erst bei mehrfach in gleicher Weise erhobenem Befunde geschlossen werden darf. Ein vollständiger Ausguß des Duodenums kann auch nach dem Vorschlag von SKINNER und DAVID durch Einspritzung einer Kontrastmittelaufschwemmung in den Zwölffingerdarm mittels einer Duodenalsonde hergestellt werden. Auf einfachere Weise wird eine Duodenalfüllung nach dem Vorschlage von HOLZKNECHT und LIPPMAHN durch eine mechanische Abklemmung der Pars inferior duodeni gegen die Wirbelsäule durch Druck des Distinktors erreicht.

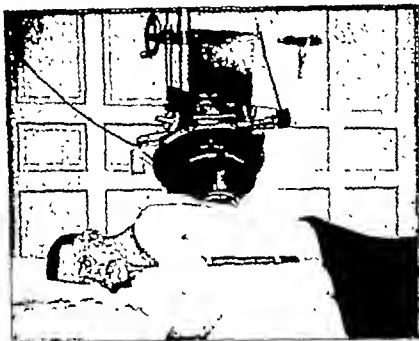


Fig. 263.

Rechtseitenabnehlage nach CHAOUZ

(D. Zeitsch. f. Chir., Bd. 120).

Zu einer großen Vollkommenheit hat AKERLUND die Untersuchungstechnik des Duodenums ausgebildet. Er handelt hierbei nicht schematisch nach einer einzigen Vorschrift, sondern bedient sich je nach der Lage des Falles verschiedener Methoden, die am besten im Original nachgelesen werden. Er bevorzugt die Untersuchung am stehenden Patienten, der eine dünnflüssige Kontrastpeise genossen hat, unter Anwendung verschiedener Griffe der mit Bleihandschuhen geschützten Hände. Meist drückt er den Quermagen zwischen den von der Seite der großen und kleinen Krümmung eingesetzten Fingerspitzen unter gleichzeitigem Druck des Daumens auf den untersten Magenabschnitt (Sinus) ins Duodenum aus und erzielt so entweder sofort oder nach mehreren Expressionsversuchen oder auch nach ruhigem Zuwarten eine vollständige Füllung des Bulbus duodeni. Bisweilen wendet er auch Rechtelage an und übt eine Kompression des Duodenums gegen die Wirbelsäule durch die Pelotte eines Bruchbandes oder einen Luftschwamm aus. In manchen Fällen erreicht er die klarste Darstellung von Einzelheiten des Bulbus durch einen Druck auf den Bulbus selbst. Stets kombiniert er die Durchleuchtung mit unmittelbarer angeschlossenen mehrfachen Aufnahmen.

Bei der Untersuchung des Darmes ist der Rektaleinlauf an erster Stelle zu nennen, weil er in vielen Fällen schneller als die langwierige Verfolgung einer per os genommenen Breimahlzeit durch den ganzen Verdauungskanal



Klarheit über Art und Sitz einer Erkrankung des Dickdarms verschafft. Entsprechend dem sehr beherzigenswerten Rat von HÄNTSCH soll dabei das Fortschreiten des Einlaufs durch den Darm auf dem Trooboskop bei der Durchleuchtung beobachtet werden. Das Eindringen des Einlaufs in die höheren Dickdarmabschnitte, welches bisweilen schon unter normalen Verhältnissen an einzelnen Stellen auf Widerstand stößt, wird durch Anwendung von Beckenhochlagerung und Rechtsseitenlage erleichtert. Die Beurteilung allein auf Grund von Platten kann leicht sowohl zur irrtümlichen Annahme wie zum Übersehen von Darmstenosen führen. Außerdem ist aber nach Entleerung des Einlaufs die Verabfolgung einer *Breimahlzeit* per os in solchen Fällen, welche keine bedrohlichen Krankheitserscheinungen zeigen, zu empfehlen, da die auf diese Weise erreichte Darmfüllung am meisten den physiologischen Bedingungen entspricht und hierdurch die Verweildauer des Speisebreies in den einzelnen Darmabschnitten und Transporthemmungen im Bereiche des gesamten Darmkanals erkannt werden.

Bei *Neuerscheinungen* oder *Neusverdacht* ist zunächst die schonendste Untersuchung des stehenden Patienten im *nüchternen Zustand* vorzunehmen, um etwa vorhandene Gasblasen und Flüssigkeitspiegel in den Därmen nachzuweisen. Sofern der Zustand des Patienten es gestattet, ist hieran eine Durchleuchtung nach Einlauf anzuschließen, um festzustellen, ob die Gasfüllung, und nach Möglichkeit auch, ob das Hindernis selbst im Dickdarm gelegen ist oder höhere Darmabschnitte betrifft. Erweist sich der Dickdarm als frei, so kann je nach der Lage des Falles noch eine dünne Kontrastspise verabfolgt werden, um den genaueren Sitz einer Passagehemmung im Dünndarm nachzuweisen.

Was die allgemeine Technik bei der Untersuchung des Magen-Darmkanals anbetrifft, so kann ich mich nur dem Urteil derer anschließen, welche den hohen Wert der *Durchleuchtung* zur Beobachtung der Bewegungsphänome usw. betonen. Daneben sind aber Plattenaufnahmen zur Erkennung feinerer Einzelheiten besonders am Duodenum usw. und zur Fixierung des Befundes je nach Bedarf anzufertigen. Je größer die Erfahrung, desto eher sind Platten entbehrlich. Dagegen kann die Durchleuchtung in vielen Fällen durch die Platte insbesondere bei der Untersuchung des Magen-Darmkanals nicht ersetzt werden.

Um schwer erkennbare Einzelheiten deutlicher hervortreten zu lassen, kann das *Buckygitter* verwandt werden, welches den Einfluß verschleiender Sekundärstrahlen vermindert und so die Konturen viel schärfer hervortreten läßt, allerdings den Nachteil der störenden Gitterzeichnung aufweist. In der Wirkung bezüglich der Ausschaltung von Sekundärstrahlen nicht ganz gleichwertig, aber ohne Nachteil des störenden Gitters und deshalb praktisch sehr empfehlenswert ist das sogenannte *Durchleuchtungskompressorium* nach HOLKENBECHT. Dies ist ein kleiner mit Blei ausgeschlagener Holzzylinder, welcher auf die betreffende Stelle des Leibes aufgesetzt wird und diese infolge des »Buckyeffektes« klarer sichtbar macht.

Es ist unbedingt anzuraten, das Ergebnis jeder Durchleuchtung sogleich danach in kurzen Stichworten schriftlich zu fixieren. Die vielfach geübte Herstellung von Pausen auf dem Schirm halte ich für viel zu zeitraubend und wegen der dazu erforderlichen Verlängerung der Durchleuchtungszeit besonders für den Untersucher für unzweckmäßig bzw. schädlich. Dagegen fertige ich nach jeder Durchleuchtung eine kurze Skizze an, die ich in ein einfaches mittels Druckstempels vervielfältigtes Schema eintrage. Ich kann dies kurze und übersichtliche Verfahren sehr empfehlen. Dagegen erscheint mir die ausführliche Ausfüllung komplizierter Fragebogen, wie sie sonst vielfach vorgeschlagen werden, zu umständlich und wegen des Schematismus ungeeignet.

Für die Schlüsse, die aus der Entleerungszeit des Magens gezogen werden, ist die Kenntnis der Säurewerte des Magensaftes erforderlich, sofern es sich nicht um eine ausgesprochene Retention handelt. Überhaupt bin ich der Ansicht, daß möglichst keine speziellen »Röntgendiagnosen« gestellt werden sollen, wenn dies auch in ausgesprochenen Fällen zweifellos nicht selten möglich ist, sondern daß der objektive *Röntgenbefund* sachlich beschrieben und zusammengefaßt werden soll und dann nach altem klinischem Brauch sämtliche Untersuchungsergebnisse im Verein mit der gerade bei Magen-Darmerkrankungen besonders wichtigen Anamnese zur Bildung der Diagnose zu verwerten sind.

Zur Fixierung schwer analysierbarer Bewegungsvorgänge, so insbesondere zur Klärung der Streitfrage über die Natur der Antrumperistaltik hat die *Röntgenkinematographie* bereits wertvolle Unterlagen geliefert. So haben KAESTLE, RIEDER und ROSENTHAL mit Hilfe des Bioröntgenographen zwölf Aufnahmen in einer Bewegungsperiode des Magens von 22 Sekunden hergestellt. Auch zur Unterscheidung und näheren Analyse krankhafter Bewegungsvorgänge ist dies Verfahren in Fällen von Adhäsionen und Infiltrationen in der Magenwand z. B. durch beginnende Tumorentwicklung mit Erfolg herangezogen worden. Leider ist die Apparatur so kompliziert und kostspielig, so daß sie eine allgemeine Verwendung in der Praxis bisher nicht finden konnte.

## Normale Anatomie und Physiologie des Verdauungskanals.

Die Kenntnis der physiologischen Bewegungsvorgänge am Verdauungskanal ist durch die Röntgenologie wesentlich vertieft worden. Teils sind an Tieren gewonnene experimentelle Erfahrungen durch die Röntgendurchleuchtung für den Menschen bestätigt worden, teils wurden aber auch neue Erkenntnisse gewonnen und alte Irrtümer beseitigt.

### A. Ösophagus.

Über die Vorgänge beim normalen *Schluckakt* standen sich lange verschiedene Anschauungen gegenüber. Die alte Annahme, daß der Schluckvorgang eine peristaltische vom Pharynx durch den Ösophagus sich fortsetzende Bewegung sei, wurde durch die Untersuchungen von KRONECKER und MELTZER umgestoßen. Diese lehrten, daß sowohl flüssige als breiige Nahrung ohne aktive Anteilnahme der Pharynx- und Ösophaguskulatur im wesentlichen nur durch die Wirkung gewisser Zungenbeinmuskeln, namentlich des Mylohyoideus und Hyoglossus in einem Akte in nur 0,1 Sekunde bis zur Kardia gespritzt werden. Erst später nach Vollendung des eigentlichen Schluckaktes erfolge durch eine langsam fortschreitende peristaltische Welle die Abwärtsbeförderung und vollständige Ansäumung der an der Wand haften gebliebenen Reste. Demgegenüber verfocht SCHREIBER wieder die alte Anschauung eines komplizierten peristaltischen Schluckvorganges. Nach ihm wird der Bissen zunächst in der vorderen Mundhöhle aufgenommen, dann mittels Zungen- und Zungenbeinmuskulatur in die hintere Rachenhöhle geschoben, hier durch die Pharynxmuskulatur zusammengepreßt und nicht eher, als bis Infolge einer Auf- und Vorwärtsbewegung des Larynx der Speiseröhreneingang frei geworden ist, in den Ösophagus hineingeschleudert, um hier durch die peristaltische Kontraktion der Ösophaguskulatur bis zur Kardia befördert zu werden. Die Gesamtdauer des Schluckvorganges berechnet SCHREIBER auf etwa 8 Sekunden.

Klarheit über Art und Sitz einer Erkrankung des Dickdarms verschafft. Entsprechend dem sehr beherzigenswerten Rat von HÄNISCH soll dabei das Fortschreiten des Einlaufs durch den Darm auf dem Trochoskop bei der Durchleuchtung beobachtet werden. Das Eindringen des Einlaufs in die höheren Dickdarmabschnitte, welches bisweilen schon unter normalen Verhältnissen an einzelnen Stellen auf Widerstand stößt, wird durch Anwendung von Beckenhochlagerung und Rechtsseitenlage erleichtert. Die Beurteilung allein auf Grund von Platten kann leicht sowohl zur irrtümlichen Annahme wie zum Übersehen von Darmstenosen führen. Außerdem ist aber nach Entleerung des Einlaufs die Verabfolgung einer *Breimahlzeit* per os in solchen Fällen, welche keine bedrohlichen Krankheitserscheinungen zeigen, zu empfehlen, da die auf diese Weise erreichte Darmfüllung am meisten den physiologischen Bedingungen entspricht und hierdurch die Verweildauer des Speisebreies in den einzelnen Darmabschnitten und Transporthemmungen im Bereiche des gesamten Darmkanals erkannt werden.

Bei Ileuserscheinungen oder Ileusverdacht ist zunächst die schonendste Untersuchung des stehenden Patienten im *nüchternen Zustand* vorzunehmen, um etwa vorhandene Gasblasen und Flüssigkeitsspiegel in den Därmen nachzuweisen. Sofern der Zustand des Patienten es gestattet, ist hieran eine Durchleuchtung nach Einlauf anzuschließen, um festzustellen, ob die Gasfüllung, und nach Möglichkeit auch, ob das Hindernis selbst im Dickdarm gelegen ist oder höhere Darmabschnitte betrifft. Erweist sich der Dickdarm als frei, so kann je nach der Lage des Falles noch eine dünne Kontrastspeise verabfolgt werden, um den genaueren Sitz einer Passagehemmung im Dünndarm nachzuweisen.

Was die allgemeine Technik bei der Untersuchung des Magen-Darmkanals anbetrifft, so kann ich mich nur dem Urteil derer anschließen, welche den hohen Wert der *Durchleuchtung* zur Beobachtung der Bewegungsphänomene usw. betonen. Daneben sind aber Plattenaufnahmen zur Erkennung feinerer Einzelheiten besonders am Duodenum usw. und zur Fixierung des Befundes je nach Bedarf anzufertigen. Je größer die Erfahrung, desto eher sind Platten entbehrlich. Dagegen kann die Durchleuchtung in vielen Fällen durch die Platte insbesondere bei der Untersuchung des Magen-Darmkanals nicht ersetzt werden.

Um schwer erkennbare Einzelheiten deutlicher hervortreten zu lassen, kann das *Buckygitter* verwandt werden, welches den Einfluß verschleiernder Sekundärstrahlen vermindert und so die Konturen viel schärfer hervortreten läßt, allerdings den Nachteil der störenden Gitterzeichnung aufweist. In der Wirkung bezüglich der Ausschaltung von Sekundärstrahlen nicht ganz gleichwertig, aber ohne Nachteil des störenden Gitters und deshalb praktisch sehr empfehlenswert ist das sogenannte *Durchleuchtungskompressorium* nach HOLZKNECHT. Dies ist ein kleiner mit Blei ausgeschlagener Holzzylinder, welcher auf die betreffende Stelle des Leibes aufgesetzt wird und diese infolge des »Buckyeffektes« klarer sichtbar macht.

Es ist unbedingt anzuraten, das Ergebnis jeder Durchleuchtung sogleich danach in kurzen Stichworten schriftlich zu fixieren. Die vielfach geliebte Herstellung von Pausen auf dem Schirm halte ich für viel zu zeitraubend und wegen der dazu erforderlichen Verlängerung der Durchleuchtungszeit besonders für den Untersucher für unzweckmäßig bzw. schädlich. Dagegen fertige ich nach jeder Durchleuchtung eine kurze Skizze an, die ich in ein einfaches mittels Druckstempels vervielfältigtes Schema eintrage. Ich kann dies kurze und übersichtliche Verfahren sehr empfehlen. Dagegen erscheint mir die ausführliche Ausfüllung komplizierter Fragebogen, wie sie sonst vielfach vorgeschlagen werden, zu umständlich und wegen des Schematismus ungeeignet.



Durch die röntgenologischen Untersuchungen von CANNON und MOSER wurde zunächst festgestellt, daß je nach der Konsistenz der Nahrung und bei verschiedenen Tierarten Unterschiede in der Art des Schluckmechanismus vorhanden sind. Für den Menschen sind die röntgenkinematographischen Untersuchungen von KRAUS besonders wertvoll. Hiernach sind zwei Perioden des Schluckaktes, die buccopharyngeale und die ösophageale zu unterscheiden. Bei der ersten wird der Bissen im Munde geformt, in den hinteren Rachenraum geschoben und mit großer Kraft und Geschwindigkeit in den Ösophagus hineingetrieben. Dieser Vorgang dauert nach KRAUS 0,7—1 Sekunde. Alsdann wird die Beförderung durch den Ösophagus selbst gemäß der Schilderung von SCHREIBER durch eine peristaltische Welle ausgeübt und dadurch der Inhalt der Speiseröhre nach dem Magen zu gewissermaßen ausgestreift. Diese Phase dauert nach KRAUS etwa 5—6, der ganze Schluckvorgang also etwa 7 Sekunden.

Bei der Verfolgung der Breibissen durch die Speiseröhre am Durchleuchtungsschirm sieht man entsprechend dieser Schilderung ein mäßig schnelles, nicht ganz plötzliches Hinabgleiten der Kontrastschatten und kann dabei wahrnehmen, daß diese häufig an einzelnen Stellen eine kurze Zeit aufgehalten werden. Das geschieht besonders an den sogenannten physiologischen Engen des Ösophagus, am Ausgang des Pharynx, in Bifurkationshöhe und namentlich dicht oberhalb der Kardie. Oft ist mir auch eine vorübergehende Hemmung in Höhe des Aortenbogens aufgefallen, ohne daß an diesem oder am Ösophagus eine Erkrankung vorlag. Häufiger konnte man früher bei der ursprünglich empfohlenen Verwendung von Wismutbol in Oblaten ein längeres Steckenbleiben an den bezeichneten Punkten wahrnehmen. Die Boli, die sich wie Fremdkörper verhalten, gleiten erst auf Nachtrinken von Wasser herunter. Jetzt ist diese unphysiologische Untersuchungsmethode mit Recht durch Verwendung von Brei oder Marmelade ersetzt worden.

## B. Magen.

### Form und Lage des Magens.

Die Vorstellungen, die man sich über die Form und Lage des Magens nach Sektionen und den Abbildungen besonders älterer anatomischer Werke gebildet hatte, fanden durch das Röntgenbild auffallenderweise keine Bestätigung. Allerdings ist hierbei gleich einschränkend zu bemerken, daß auch unter den Anatomen sehr verschiedene Ansichten über die Magenform und Lage verbreitet sind. Auf Grund neuerer anatomischer Untersuchungen betont SIMMONDS ausdrücklich die tatsächlich vorhandene große Verschiedenheit in Form und Lage der Leichenmagen. Es finden sich auch in der anatomischen Literatur Abbildungen, welche dem Röntgenbilde des Magens sehr ähnlich sehen (vgl. Fig. 266 von JONNESCU). Im allgemeinen bestehen aber ziemlich erhebliche Unterschiede zwischen dem Leichenmagen und dem Röntgenbilde des lebenden Magens. Sie sind hauptsächlich zurückzuführen auf den Wechsel der Körperlage, des Füllungszustandes und des Tonus der Muskulatur. Von großer Bedeutung ist insbesondere der Einfluß der Lage, der auch bei der Röntgenuntersuchung des Magens in aufrechter und liegender Stellung deutlich in Erscheinung tritt.

Die Form und Lage des leeren Magens kann im Röntgenbilde nicht erkannt werden, da keine Dichtigkeitsunterschiede gegenüber den Weichteilen der Umgebung vorhanden sind. Aber auch dieses negative Ergebnis ist insofern nicht unwichtig, als es anzeigt, daß abgesehen von der gelegentlich vorhandenen

Magenblase im Fundusabschnitt normalerweise der Magen nicht mit Luft gefüllt ist. Da auch die Ausheberung des nüchternen Magens keine wesentlichen Flüssigkeitsmengen ergibt, müssen mithin die Wandungen des Magens ohne Lichtung dicht aneinander liegen. HOLZKNECHT zieht hieraus den Schluß, daß der nüchterne Magen bei Lebenden ein dünnes, einem kollabierten Dünndarm Ähnliches Gebilde darstelle. Dem gegenüber wies GROEDEL bei Hunden nach, daß der leere Magen die Form einer glatten Scheide hat, indem er die große und kleine Krümmung durch angenäherte Silberperlen kenntlich machte und nunmehr im Röntgenbilde auch bei nüchternem Zustande zwischen beiden Perlenreihen ein erheblicher Abstand sichtbar war.

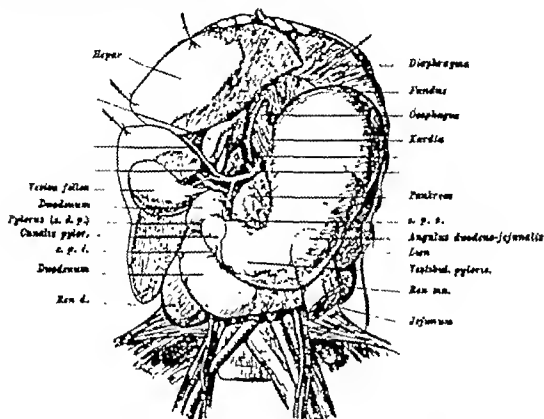


Fig. 200.

Anatomischer Situs des Magens nach JONESCU (aus FORSSELL).

a. d. p. = allum duodeno-pyloricum = Pylorus  
 i. p. i. = allum pyloricum inferior  
 a. p. s. = allum pyloricum superior  
 (Abkürzungen der Bezeichnungen JONESCU).

Bei der schluckweisen Füllung des Magens mit Kontrastbrei breitet sich dieser nicht sofort gleichmäßig im Magen aus, sondern es wird der erste Bissen dicht unterhalb der Kardia von den Magenwandungen festgehalten. Er bildet die Form eines Keiles mit nach unten gerichteter Spitze. Oberhalb dieses Schattens ist in den meisten Fällen eine Luftansammlung in dem kuppelförmigen Magenabschnitt, die sog. Magenblase, erkennbar. Durch den nachfolgenden zweiten Bissen rückt die Spitze des Keiles etwas tiefer. Nach einiger Zeit löst sich bereits nach Einnahme des ersten oder der folgenden Bissen ein länglicher Tropfen von der Spitze des Keiles ab und gleitet zunächst entlang der kleinen Krümmung, dann senkrecht abwärts bis zum tiefsten Punkte der großen Krümmung, an welcher er sich ausbreitet. Es entstehen so bei den ersten Bissen zwei getrennte Breidepots, von denen das eine oben unterhalb der Magenblase, das

Durch die röntgenologischen Untersuchungen von CANNON und MOSER wurde zunächst festgestellt, daß je nach der Konsistenz der Nahrung und bei verschiedenen Tierarten Unterschiede in der Art des Schluckmechanismus vorhanden sind. Für den Menschen sind die röntgenkinematographischen Untersuchungen von KRAUS besonders wertvoll. Hiernach sind zwei Perioden des Schluckaktes, die buccopharyngeale und die Ösophageale zu unterscheiden. Bei der ersten wird der Bissen im Munde geformt, in den hinteren Rachenraum geschoben und mit großer Kraft und Geschwindigkeit in den Ösophagus hineingetrieben. Dieser Vorgang dauert nach KRAUS 0,7—1 Sekunde. Alsdann wird die Beförderung durch den Ösophagus selbst gemäß der Schilderung von SCHREIBER durch eine peristaltische Welle ausgeübt und dadurch der Inhalt der Speiseröhre nach dem Magen zu gewissermaßen ausgestreift. Diese Phase dauert nach KRAUS etwa 5—6, der ganze Schluckvorgang also etwa 7 Sekunden.

Bei der Verfolgung der Broibissen durch die Speiseröhre am Durchleuchtungsschirm sieht man entsprechend dieser Schilderung ein mäßig schnelles, nicht ganz plötzliches Hinabgleiten der Kontrastschatten und kann dabei wahrnehmen, daß diese häufig an einzelnen Stellen eine kurze Zeit aufgehalten werden. Das geschieht besonders an den sogenannten physiologischen Engen des Ösophagus, am Ausgang des Pharynx, in Bifurkationshöhe und namentlich dicht oberhalb der Kardie. Oft ist mir auch eine vorübergehende Hemmung in Höhe des Aortenbogens aufgefallen, ohne daß an diesem oder am Ösophagus eine Erkrankung vorlag. Häufiger konnte man früher bei der ursprünglich empfohlenen Verwendung von Wismutboli in Oblaten ein längeres Steckenbleiben an den bezeichneten Punkten wahrnehmen. Die Boli, die sich wie Fremdkörper verhalten, gleiten erst auf Nachtrinken von Wasser herunter. Jetzt ist diese unphysiologische Untersuchungsmethode mit Recht durch Verwendung von Brei oder Marmelade ersetzt worden.

## B. Magen.

### Form und Lage des Magens.

Die Vorstellungen, die man sich über die Form und Lage des Magens nach Sektionen und den Abbildungen besonders älterer anatomischer Werke gebildet hatte, fanden durch das Röntgenbild auffallenderweise keine Bestätigung. Allerdings ist hierbei gleich einschränkend zu bemerken, daß auch unter den Anatomen sehr verschiedene Ansichten über die Magenform und Lage verbreitet sind. Auf Grund neuerer anatomischer Untersuchungen betont SIMMONDS ausdrücklich die tatsächlich vorhandene große Verschiedenheit in Form und Lage der Leichenmagen. Es finden sich auch in der anatomischen Literatur Abbildungen, welche dem Röntgenbilde des Magens sehr ähnlich sehen (vgl. Fig. 266 von JONNESCO). Im allgemeinen bestehen aber ziemlich erhebliche Unterschiede zwischen dem Leichenmagen und dem Röntgenbilde des lebenden Magens. Sie sind hauptsächlich zurückzuführen auf den Wechsel der Körperlage, des Füllungszustandes und des Tonus der Muskulatur. Von großer Bedeutung ist insbesondere der Einfluß der Lage, der auch bei der Röntgenuntersuchung des Magens in aufrechter und liegender Stellung deutlich in Erscheinung tritt.

Die Form und Lage des leeren Magens kann im Röntgenbilde nicht erkannt werden, da keine Dichtigkeitsunterschiede gegenüber den Weichteilen der Umgebung vorhanden sind. Aber auch dieses negative Ergebnis ist insofern nicht unwichtig, als es anzeigt, daß abgesehen von der gelegentlich vorhandenen

Magenblase im Fundusabschnitt normalerweise der Magen nicht mit Luft gefüllt ist. Da auch die Ausheberung des nüchternen Magens keine wesentlichen Flüssigkeitsmengen ergibt, müssen mithin die Wandungen des Magens ohne Lichtung dicht aneinander liegen. HOLZKNECHT zieht hieraus den Schluß, daß der nüchterne Magen bei Lebenden ein dünnes, einem kollabierten Dünndarm ähnliches Gebilde darstelle. Dem gegenüber wies GROEDER bei Hunden nach, daß der leere Magen die Form einer glatten Scheide hat, indem er die große und kleine Kurvatur durch angenäherte Silberperlen kenntlich machte und nunmehr im Röntgenbilde auch bei nüchternem Zustande zwischen beiden Perlenreihen ein erheblicher Abstand sichtbar war.

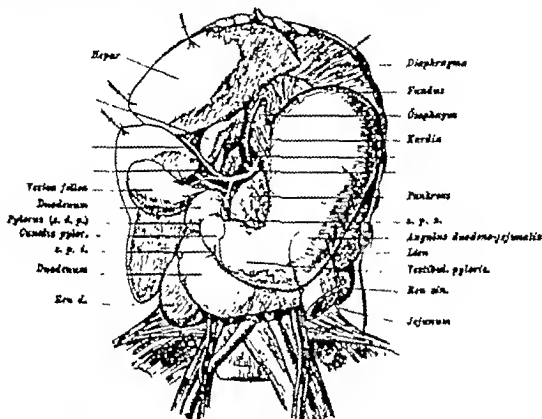


Fig. 203.

Anatomischer Situs des Magens nach JOKHESOU (aus FORSKELL).

a. d. p. m. sillon duodeno-pylorique au Pylorus  
 a. p. s. m. sillon pylorique inférieur  
 a. p. s. m. sillon pylorique supérieur  
 (Abkürzungen der Bezeichnungen JOKHESOU).

Bei der schluckweisen Füllung des Magens mit Kontrastbrei breitet sich dieser nicht sofort gleichmäßig im Magen aus, sondern es wird der erste Bissen dicht unterhalb der Kardia von den Magenwandungen festgehalten. Er bildet die Form eines Kelles mit nach unten gerichteter Spitze. Oberhalb dieses Schattens ist in den meisten Fällen eine Luftansammlung in dem kuppelförmigen Magenabschnitt, die sog. Magenblase, erkennbar. Durch den nachfolgenden zweiten Bissen rückt die Spitze des Kelles etwas tiefer. Nach einiger Zeit löst sich bereits nach Einnahme des ersten oder der folgenden Bissen ein länglicher Tropfen von der Spitze des Kelles ab und gleitet zunächst entlang der kleinen Kurvatur, dann senkrecht abwärts bis zum tiefsten Punkte der großen Kurvatur, an welcher er sich ausbreitet. Es entstehen so bei den ersten Bissen zwei getrennte Breidepots, von denen das eine oben unterhalb der Magenblase, das



Durch die röntgenologischen Untersuchungen von CANNON und MOSER wurde zunächst festgestellt, daß je nach der Konsistenz der Nahrung und bei verschiedenen Tierarten Unterschiede in der Art des Schluckmechanismus vorhanden sind. Für den Menschen sind die röntgenkinematographischen Untersuchungen von KRAUS besonders wertvoll. Hiernach sind zwei Perioden des Schluckaktes, die buccopharyngeale und die ösophageale zu unterscheiden. Bei der ersten wird der Bissen im Munde geformt, in den hinteren Rachenraum geschoben und mit großer Kraft und Geschwindigkeit in den Ösophagus hineingetrieben. Dieser Vorgang dauert nach KRAUS 0,7—1 Sekunde. Als dann wird die Beförderung durch den Ösophagus selbst gemäß der Schilderung von SCHREIBER durch eine peristaltische Welle ausgeübt und dadurch der Inhalt der Speiseröhre nach dem Magen zu gewissermaßen ausgestreift. Diese Phase dauert nach KRAUS etwa 5—6, der ganze Schluckvorgang also etwa 7 Sekunden.

Bei der Verfolgung der Breibissen durch die Speiseröhre am Durchleuchtungsschirm sieht man entsprechend dieser Schilderung ein mäßig schnelles, nicht ganz plötzliches Hinabgleiten der Kontrastschatten und kann dabei wahrnehmen, daß diese häufig an einzelnen Stellen eine kurze Zeit aufgehalten werden. Das geschieht besonders an den sogenannten physiologischen Engen des Ösophagus, am Ausgang des Pharynx, in Bifurkationshöhe und namentlich dicht oberhalb der Kardia. Oft ist mir auch eine vorübergehende Hemmung in Höhe des Aortenbogens aufgefallen, ohne daß an diesem oder am Ösophagus eine Erkrankung vorlag. Häufiger konnte man früher bei der ursprünglich empfohlenen Verwendung von Wismutboli in Oblaten ein längeres Steckenbleiben an den bezeichneten Punkten wahrnehmen. Die Boli, die sich wie Fremdkörper verhalten, gleiten erst auf Nachtrinken von Wasser herunter. Jetzt ist diese unphysiologische Untersuchungsmethode mit Recht durch Verwendung von Brei oder Marmelade ersetzt worden.

## B. Magen.

### Form und Lage des Magens.

Die Vorstellungen, die man sich über die Form und Lage des Magens nach Sektionen und den Abbildungen besonders älterer anatomischer Werke gebildet hatte, fanden durch das Röntgenbild auffallenderweise keine Bestätigung. Allerdings ist hierbei gleich einschränkend zu bemerken, daß auch unter den Anatomen sehr verschiedene Ansichten über die Magenform und Lage verbreitet sind. Auf Grund neuerer anatomischer Untersuchungen betont SIMMONDS ausdrücklich die tatsächlich vorhandene große Verschiedenheit in Form und Lage der Leichenmagen. Es finden sich auch in der anatomischen Literatur Abbildungen, welche dem Röntgenbilde des Magens sehr ähnlich sehen (vgl. Fig. 266 von JONNESCOU). Im allgemeinen bestehen aber ziemlich erhebliche Unterschiede zwischen dem Leichenmagen und dem Röntgenbilde des lebenden Magens. Sie sind hauptsächlich zurückzuführen auf den Wechsel der Körperlage, des Füllungszustandes und des Tonus der Muskulatur. Von großer Bedeutung ist insbesondere der Einfluß der Lage, der auch bei der Röntgenuntersuchung des Magens in aufrechter und liegender Stellung deutlich in Erscheinung tritt.

Die Form und Lage des *leeren* Magens kann im Röntgenbilde nicht erkannt werden, da keine Dichtigkeitsunterschiede gegenüber den Weichteilen der Umgebung vorhanden sind. Aber auch dieses negative Ergebnis ist insofern nicht unwichtig, als es anzeigt, daß abgesehen von der gelegentlich vorhandenen

Magenblase im Fundusabschnitt normalerweise der Magen nicht mit Luft gefüllt ist. Da auch die Ausheberung des nüchternen Magens keine wesentlichen Flüssigkeitsmengen ergibt, müssen mithin die Wandungen des Magens ohne Lichtung dicht aneinander liegen. HOLZKNECHT zieht hieraus den Schluß, daß der nüchterne Magen bei Lebenden ein dünnes, einem kollabierten Dünndarm ähnliches Gebilde darstelle. Dem gegenüber wies GROEDEL bei Hunden nach, daß der leere Magen die Form einer glatten Scheide hat, indem er die große und kleine Krümmung durch angenäherte Silberperlen kenntlich machte und nunmehr im Röntgenbilde auch bei nüchternem Zustande zwischen beiden Perlenreihen ein erheblicher Abstand sichtbar war.

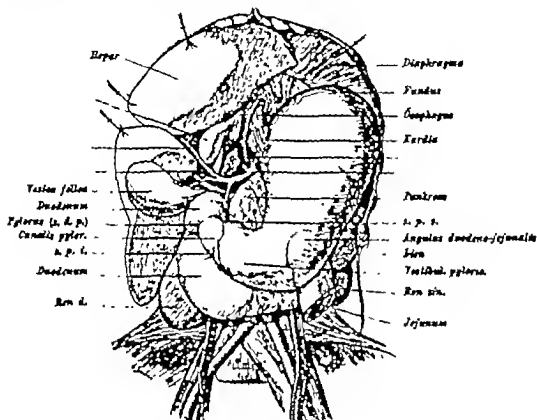


Fig. 201.

Anatomischer Situs des Magens nach JONKESOU (aus FORSKELL).

a. d. p. = collum duodeno-pyloricum = Pylorus  
 a. p. l. = collum pyloricum sinister  
 a. p. r. = collum pyloricum dexter  
 (Abkürzungen der Bezeichnungen JONKESOU'S).

Bei der schluckweisen Füllung des Magens mit Kontrastbrei breitet sich dieser nicht sofort gleichmäßig im Magen aus, sondern es wird der erste Bissen dicht unterhalb der Kardia von den Magenwandungen festgehalten. Er bildet die Form eines Kolles mit nach unten gerichteter Spitze. Oberhalb dieses Schattens ist in den meisten Fällen eine Luftansammlung in dem kuppelförmigen Magenabschnitt, die sog. Magenblase, erkennbar. Durch den nachfolgenden zweiten Bissen rückt die Spitze des Kolles etwas tiefer. Nach einiger Zeit löst sich bereits nach Einnahme des ersten oder der folgenden Bissen ein länglicher Tropfen von der Spitze des Kolles ab und gleitet zunächst entlang der kleinen Krümmung, dann senkrecht abwärts bis zum tiefsten Punkte der großen Krümmung, an welcher er sich ausbreitet. Es entstehen so bei den ersten Bissen zwei getrennte Breidepota, von denen das eine oben unterhalb der Magenblase, das

Durch die röntgenologischen Untersuchungen von CANNON und wurde zunächst festgestellt, daß je nach der Konsistenz der Nahrung in verschiedenen Tierarten Unterschiede in der Art des Schluckmechanismus vorhanden sind. Für den Menschen sind die röntgenkinematographischen Untersuchungen von KRAUS besonders wertvoll. Hiernach sind zwei Perioden des Schluckaktes, die buccopharyngeale und die Ösophageale zu unterscheiden. Bei der ersten wird der Bissen im Munde geformt, in den hinteren Rachen geschoben und mit großer Kraft und Geschwindigkeit in den Ösophagus getrieben. Dieser Vorgang dauert nach KRAUS 0,7—1 Sekunde. Alsdann die Beförderung durch den Ösophagus selbst gemäß der Schilderung von SCHREIBER durch eine peristaltische Welle ausgeübt und dadurch der Speiseröhre nach dem Magen zu gewissermaßen ausgestreift. Diese dauert nach KRAUS etwa 5—6, der ganze Schluckvorgang also etwa 7 Sekunden.

Bei der Verfolgung der Breibissen durch die Speiseröhre am Durchleuchtungsschirm sieht man entsprechend dieser Schilderung ein mäßig schnell nicht ganz plötzlich Hinabgleiten der Kontrastschatten und kann dabei wahrnehmen, daß diese häufig an einzelnen Stellen eine kurze Zeit aufgehalten werden. Das geschieht besonders an den sogenannten physiologischen Engen des Ösophagus, am Ausgang des Pharynx, in Bifurkationshöhe und namentlich die oberhalb der Kardie. Oft ist mir auch eine vorübergehende Hemmung in Höhe des Aortenbogens aufgefallen, ohne daß an diesem oder am Ösophagus eine Erkrankung vorlag. Häufiger konnte man früher bei der ursprünglich empfohlenen Verwendung von Wismutbällchen in Oblaten ein längeres Steckenbleiben an den bezeichneten Punkten wahrnehmen. Die Bällchen, die sich wie Fremdkörper verhalten, gleiten erst auf Nachtrinken von Wasser herunter. Jetzt ist diese unphysiologische Untersuchungsmethode mit Recht durch Verwendung von Brei oder Marmelade ersetzt worden.

## B. Magen.

### Form und Lage des Magens.

Die Vorstellungen, die man sich über die Form und Lage des Magens nach Sektionen und den Abbildungen besonders älterer anatomischer Werke gebildet hatte, fanden durch das Röntgenbild auffallenderweise keine Bestätigung. Allerdings ist hierbei gleich einschränkend zu bemerken, daß auch unter den Anatomen sehr verschiedene Ansichten über die Magenform und Lage verbreitet sind. Auf Grund neuerer anatomischer Untersuchungen betont SIMONDS ausdrücklich die tatsächlich vorhandene große Verschiedenheit in Form und Lage der Leichenmagen. Es finden sich auch in der anatomischen Literatur Abbildungen, welche dem Röntgenbilde des Magens sehr ähnlich sehen (vgl. Fig. 266 von JONESON). Im allgemeinen bestehen aber ziemlich erhebliche Unterschiede zwischen dem Leichenmagen und dem Röntgenbilde des lebenden Magens. Sie sind hauptsächlich zurückzuführen auf den Wechsel der Körperlage, des Füllungsstandes und des Tonus der Muskulatur. Von großer Bedeutung ist insbesondere der Einfluß der Lage, der auch bei der Röntgenuntersuchung des Magens in aufrechter und liegender Stellung deutlich in Erscheinung tritt.

Die Form und Lage des leeren Magens kann im Röntgenbilde nicht erkannt werden, da keine Dichtigkeitsunterschiede gegenüber den Weichteilen der Umgebung vorhanden sind. Aber auch dieses negative Ergebnis ist insofern nicht unwichtig, als es anzeigt, daß abgesehen von der gelegentlich vorhandenen

Magenblase im Fundusabschnitt normalerweise der Magen nicht mit Luft gefüllt ist. Da auch die Ausheberung des nüchternen Magens keine wesentlichen Flüssigkeitsmengen ergibt, müssen mithin die Wandungen des Magens ohne Lichtung dicht aneinander liegen. HOLZKNECHT zieht hieraus den Schluß, daß der nüchterne Magen bei Lebenden ein dünnes, einem kollabierten Dünndarm ähnliches Gebilde darstelle. Dem gegenüber wies GROEDEL bei Hunden nach, daß der leere Magen die Form einer glatten Scheide hat, indem er die große und kleine Krümmung durch angenäherte Silberperlen kenntlich machte und nunmehr im Röntgenbilde auch bei nüchternem Zustande zwischen beiden Perlenreihen ein erheblicher Abstand sichtbar war.

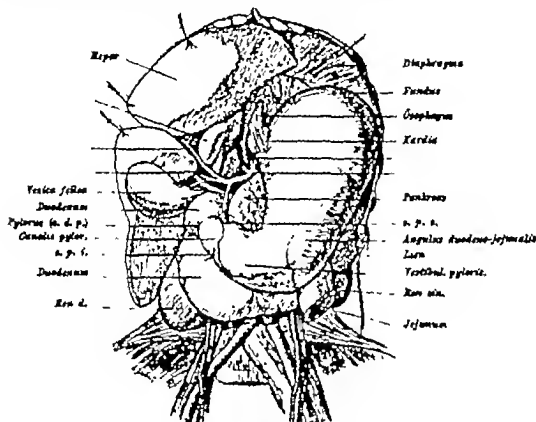


Fig. 265.

Anatomischer Situs des Magens nach JONKESCU (aus FOEHSCHILL).

a. d. p. = villi duodeno-pylorici in Pylorus  
a. p. i. = villi pylorici inferiores  
a. p. s. = villi pylorici superiores  
(Abkürzungen der Beschriftungen JONKESCU).

Bei der schluckweisen Füllung des Magens mit Kontrastbrei breitet sich dieser nicht sofort gleichmäßig im Magen aus, sondern es wird der erste Bissen dicht unterhalb der Kardie von den Magenwandungen festgehalten. Er bildet die Form eines Kelles mit nach unten gerichteter Spitze. Oberhalb dieses Schattens ist in den meisten Fällen eine Luftansammlung in dem kuppelförmigen Magenabschnitt, die sog. Magenblase, erkennbar. Durch den nachfolgenden zweiten Bissen rückt die Spitze des Kelles etwas tiefer. Nach einiger Zeit löst sich bereits nach Einnahme des ersten oder der folgenden Bissen ein länglicher Tropfen von der Spitze des Kelles ab und gleitet zunächst entlang der kleinen Krümmung, dann senkrecht abwärts bis zum tiefsten Punkte der großen Krümmung, an welcher er sich ausbreitet. Es entstehen so bei den ersten Bissen zwei getrennte Breidepots, von denen das eine oben unterhalb der Magenblase, das

andere am tiefsten Punkte des Magens gelegen ist. Zwischen beiden liegt ein schattenfreier Zwischenraum. Höchstens werden beide Depots durch längsgestellte Schattenstreifen verbunden, die den in den Längsfalten lieengebliebenen Breiresten entsprechen. Erst allmählich nach etwa acht bis zehn Bissen, die nun immer schneller hinabgleiten, tritt eine zusammenhängende Füllung des Magens auf, welche oben von der Magenblase bis zum tiefsten Punkte reicht. Bei weiter zunehmender Füllung wächst zunächst die Längenausdehnung des Magens, indem der untere Pol tiefer tritt. In späteren Stadien wird die Vermehrung des Inhaltes hauptsächlich durch Vergrößerung der Breitenausdehnung erreicht. Aus dieser Schilderung ergibt sich, daß die Magenwandungen gleich dem ersten Bissen sowie auch den folgenden einen Widerstand entgegen-

setzen, indem sie sich aktiv um den Inhalt kontrahieren. Wäre dieses nicht der Fall, so würde der Brei sich wie in einem schlaffen Sack zuerst am Boden ansammeln und erst allmählich durch Aufschichtung von unten nach oben den Hohlraum füllen.

Bei der Magenfüllung ist die Lage der einzelnen Portionen innerhalb des gleichmäßig schwarzen Breischattens nicht zu differenzieren. Doch haben KAUFMANN und KIRNDÖCK sowie später GROEDEL ein Urteil über die Verteilung der einzelnen Bissen im Magen dadurch zu gewinnen gesucht, daß sie abwechselnd wismuthaltige und wismutfreie Speise einnehmen ließen. Hierbei ergab

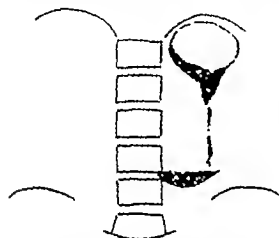


Fig. 287.

Beginnende Magenfüllung.

Ein keilförmiger Kontrastbreischatten im oberen Magenabschnitt, von dort streifenförmiger Schatten hinabziehend zu einer Breimasse, die sich in den untersten Magenteilen angewammelt hat.

sich, daß anfangs jeder folgende Bissen keilförmig in den vorhergegangenen eindringt, so daß das Bild ineinander gesteckter Trichter entsteht, welche allmählich entlang der kleinen Kurvatur zum Pylorus vordringen. In den folgenden Stadien breitet sich dann die früher genossene Nahrung entlang der großen Kurvatur zum Teil rückläufig aus, und es tritt nun eine stagenförmige Auflagerung der später genossenen Schichten auf die früheren ein. Diese Verhältnisse entsprechen den Ergebnissen, die ELLENBERGER, SCHEUNKERT und GRÜTZNER bereits früher bei Verabreichung verschiedener gefärbter Nahrung in Tierversuchen gewonnen hatten.

Nach Einnahme von wismuthaltiger Flüssigkeit wurden ähnliche Bilder wie bei der Breimahlzeit beobachtet. Nur fließt die Flüssigkeit schneller herab als der zähere Brei, welcher von den Magenwandungen fester umschlossen wird. Es wird nach dem Vorgange WALDEYERS meist angenommen, daß die hinuntergleitenden Speisen und Flüssigkeiten die kleine Kurvatur als »Magenstraße« benutzen. RETZIUS hat bereits 1867 eine Rinne beschrieben, die durch Kontraktion der Fibræ obliquæ des Magens entstanden gedacht werden kann (KAUFMANN). Der Nachweis einer solchen Rinnebildung ist aber am lebenden Menschen bisher nicht erbracht worden. Hierfür scheinen zwar zunächst die von COHNHEIM an Hunden angestellten Beobachtungen zu sprechen, nach welchen Wasser, das auf gefüllten Magen getrunken wurde, sogleich durch den Pylorus ohne Vermischung mit dem übrigen Mageninhalt abfließt. Beim Menschen ist dagegen im Röntgenbilde zu sehen, daß eine nach der Breimahl-

zeit genossene Flüssigkeit sich oberhalb des Kontrastbroies als wellenschlagender Spiegel anhäuft. KATSON und v. FRIEDRICH haben durch Beobachtungen an Kontrastmittelhaltiger Flüssigkeit, die sie nach Füllung des Magens mit gewöhnlichem Brei zu trinken gaben, und andererseits von reinem Wasser, welches nach Einnahme von Wismutbreiklößen gereicht wurde, nachgewiesen, daß nach-getrunkene Flüssigkeit sich im Magen auf verschiedenen Wegen, besonders entlang den Magenwandungen ausbreitet und nicht nur der kleinen Kurvatur folgt. Im präpylorischen Teil sammelte sich zum Teil die Flüssigkeit oberhalb des Broies und wurde deshalb unvermischt ausgestoßen, obwohl sie die »Magenstraße« nicht oder doch nicht allein benutzt, sondern den kompakten Mageninhalt auf verschiedenen Wegen um- bzw. durchflossenen hatte.

Die durch die vorigen Beobachtungen erwiesene Kontraktion der Magenwand um den Inhalt und die hierdurch hervorgerufene Magenform, welche mit den älteren anatomischen Anschauungen in Widerspruch steht, wurde von

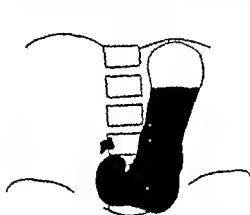


Fig. 268.

Angelhakenform des Magens.



Fig. 269.

Stierhornform des Magens.

STILLER als ein künstliches Produkt der spezifischen Wismutwirkung erklärt. Dagegen sahen die Röntgenologen hierin einen physiologischen, eben erst durch das Röntgenverfahren kenntlich gewordenen Vorgang. Der lebhafteste Streit, welcher hierüber geführt wurde, wurde durch folgende Argumente zugunsten der letzteren Auffassung entschieden. HESSE machte durch Zusatz von geraspelten Knochen zu einer wismutfreien Breimahlzeit den Magen am Röntgenschirm sichtbar und stellte hierbei dieselbe Schattenform fest wie nach Einnahme des Wismutbroies. Die beiden Magenkurvaturen, die durch Silberperlen in den Versuchen GROEDERs an Händen kenntlich gemacht waren, zeigten bei Füllung mit wismuthaltiger und wismutfreier Mahlzeit die gleichen Abstände. KAESTLE ließ Flüssigkeit und Wismutkapseln schlucken, von denen die eine durch ihre Schwere zum tiefsten Punkte des Magens hinabsank, während eine andere lufthaltige auf der Flüssigkeit schwamm und damit die obere Grenze derselben bezeichnete. Beide Kapseln blieben stets voneinander durch einen großen Abstand entfernt, sowohl bei geringer wie bei großer Flüssigkeitsaufnahme und zeigten damit an, daß stets eine beträchtliche Flüssigkeitsansammlung vorhanden war. Dies ist nur durch einen aktiven Kontraktionszustand der Magenwandungen zu erklären, welche sich um den Inhalt zusammenziehen. Es handelt sich also hierbei um einen normalen physiologischen Vorgang und nicht um eine spezifische Wismutwirkung.

Die Form des mit Kontrastbrei gefüllten Magens im Röntgenbilde ist zuerst von RUEDER als Angelhakenform beschrieben worden. Mit dieser Bezeichnung

soll zum Ausdruck gebracht werden, daß das Magenbild aus einem längeren absteigenden und einem kürzeren aufsteigenden Schenkel besteht, die beide mit einer scharfen Krümmung ineinander übergehen. Der Magenausgang (Pylorus) liegt demnach höher als der untere Magenpol. Der Abstand zwischen diesen beiden Punkten wird als Hnhöhe des Magens bezeichnet. Demgegenüber erklärte HOLKNECHT zunächst als einzige Normalform die Stierhornform des Magens, bei welcher eine Hnhöhe nicht besteht und der Pylorus den tiefsten Punkt des Magens bildet oder mit dem unteren Pol der großen Kurvatur in gleicher Höhe liegt. In ausgedehnten Nachuntersuchungen sind beide Formen als normal erkannt worden; doch ist die Angelhakenform RIEDERS außerordentlich viel häufiger, während die Stierhornform HOLKNECHTS sich nur in ziemlich seltenen Ausnahmefällen findet. Vielfach kommen Übergangsformen zwischen beiden Typen vor. Bei der Angelhakenform reicht der Magen gewöhnlich nur wenig, etwa um 1–2 Querfinger über die Mittellinie nach rechts hinüber, etwa bis zum rechten Wirbelsäulenrande. Dagegen kann der Pylorus bei der Stierhornform, ohne daß anatomische Veränderungen vorliegen, etwa 3 Querfinger nach rechts über die Mitte hinüberreichen. Der untere Magenpol an der großen Kurvatur liegt bei der Angelhakenform wesentlich tiefer als bei der Stierhornform, gewöhnlich etwa 1–2 Querfinger unterhalb des Nabels. Obgleich die Nabelhöhe sehr wechselnd und namentlich nach dem Zustande der Bauchdecken erheblichen Schwankungen unterworfen ist, hat man sich in der Praxis daran gewöhnt, den Nabel als Orientierungspunkt zu benutzen. Durchschnittlich entspricht die Nabelhöhe dem dritten Lendenwirbel. Exakter ist die Bestimmung der Höhe des Magens nach dem Abstand von der Symphyse oder von dem oberen Rande der Darmbeinschaufeln.

Der Magen zeigt eine deutliche Verschieblichkeit mit der Atmung, indem er mit dem Zwerchfell, mit welchem er durch den Ösophagus sowie unter Vermittelung der Leber durch das Lig. hepatogastricum und hepatoduodenale verbunden ist, bei der Atmung auf- und absteigt.

Die Lage des Magens ist ferner veränderlich je nach dem Kontraktionszustande der Bauchdecken. Durch Bauchanziehen treten die beweglichen Abdominalorgane und mit ihnen der Magen aufwärts. Die große Kurvatur erfährt hier auch eine Lageveränderung von 7–16, durchschnittlich von 9 cm. Auch das Dünndarmpolster, auf welchem der Magen ruht, sowie der Füllungszustand des anliegenden Dickdarms sind von wesentlichem Einfluß auf die Magenlage und Form. Durch Meteorismus der Därme wird der Magen emporgehoben. Durch Blähung des benachbarten Kolons kann er einen weitgehenden Gestaltwechsel erleiden, der unter Umständen organische Magenveränderungen vortäuschen kann. Doch ist dies nicht so aufzufassen, daß der Magen von den Verhältnissen der Umgebung allein passiv abhängig ist. Wie FORSELL nachgewiesen hat, hat vielmehr die Muskulatur der Magenwand die Fähigkeit, aktiv den unteren Magenpol zu heben oder zu senken. Auf diese Weise paßt sich die Magenform nach FORSELL aktiv den Verhältnissen der Umgebung an. Bei starkem Druck von außen, welcher beim Meteorismus infolge Darmstenose die höchsten Grade erreicht, ist freilich wohl die passive Verdrängung überwiegend. Es ist aber anzunehmen, daß bei der Entstehung der hierbei oft beobachteten bizarren Magenformen teilweise auch aktive Kontraktionen der Magenwand mit beteiligt sind (vgl. Fig. 322 u. 324).

Einen wesentlichen Unterschied zeigt die Magenform und -lage bei *aufrechter Stellung* und in *Rückenlage*. Die im Stehen tiefer hinreichende große Kurvatur rückt im Liegen viel weiter hinauf, die Angelhakenform geht annähernd in die Stierhornform über, ohne daß allerdings der Pylorus gleich-

zeitig so weit nach rechts hinübereückt, wie dies bei der letzteren Form gewöhnlich der Fall ist. Diese wesentlichen Formunterschiede bei Lagewechsel sind hauptsächlich auf die Wirkung der Schwerkraft zurückzuführen. Bei aufrechter Stellung lastet das Gewicht des Mageninhalts hauptsächlich auf der großen Krümmatur in der Gegend des unteren Magenpols und zieht diesen ab-

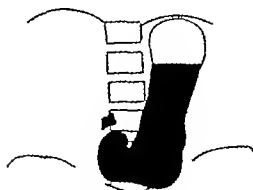


Fig. 270.

Magen im Stehen.

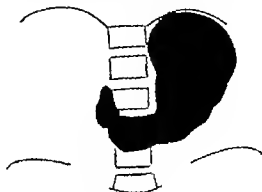


Fig. 271.

Derselbe Magen in Rückenlage.

wärts. In Rückenlage zieht das Gewicht den Magen nicht kaudal, sondern dorsalwärts; dadurch wird die Angelhakenkrümmung erheblich eingeschränkt. In Rückenlage macht sich der Einfluß der in die Abdominalhöhle weit vorspringenden Wirbelsäule oft dadurch bemerkbar, daß der Brei von den medialen Partien nach beiden Seiten, besonders aber in die geräumigen linken Partien hinabsinkt. Dadurch kann der Magenschatten in der Mitte einen großen Defekt erleiden (vgl. Fig. 334). Dasselbe kann auch bei Bauchlage eintreten, indem durch den Druck der Unterlage einerseits und die vorstehende Wirbelsäule andererseits der Brei nach den Seiten ausweicht. Rechts und links Seitenlage verändern die Lage des Magens, indem dieser beträchtliche seitliche Verschiebungen erleiden kann.

Auf die Veränderungen der Magenform durch Wechsel des Tonus der Wand wird später eingegangen werden.

Im Durchschnitt bestehen gewisse leichte Unterschiede der Magenform zwischen beiden Geschlechtern, wenn auch die Form des Einzelfalles nicht immer charakteristische Merkmale aufweist. Durchschnittlich ist der Männermagen kürzer und mehr schräg gestellt, der weibliche Magen länger und vertikal verlaufend. Diese Unterschiede sind durch die verschiedene Form der Bauchhöhle bedingt.

Im Profilbilde bei frontaler Durchleuchtung zeigt der Magen eine leichte Schrägstellung von hinten oben nach vorn unten und bisweilen eine geringe Einschnürring in den mittleren Partien, so daß hierdurch eine biskuitähnliche Form entsteht.

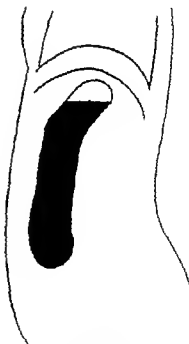


Fig. 272.

Profilbild des Magens.



soll zum Ausdruck gebracht werden, daß das Magenbild aus einem längeren absteigenden und einem kürzeren aufsteigenden Schenkel besteht, die beide mit einer scharfen Krümmung ineinander übergehen. Der Magenausgang (Pylorus) liegt demnach höher als der untere Magenpol. Der Abstand zwischen diesen beiden Punkten wird als Hubhöhe des Magens bezeichnet. Demgegenüber erklärte HOLZKNECHT zunächst als einzige Normalform die Stierhornform des Magens, bei welcher eine Hubhöhe nicht besteht und der Pylorus den tiefsten Punkt des Magens bildet oder mit dem unteren Pol der großen Kurvatur in gleicher Höhe liegt. In ausgedehnten Nachuntersuchungen sind beide Formen als normal erkannt worden; doch ist die Angelhakenform RIEDERS außerordentlich viel häufiger, während die Stierhornform HOLZKNECHTS sich nur in ziemlich seltenen Ausnahmefällen findet. Vielfach kommen Übergangsformen zwischen beiden Typen vor. Bei der Angelhakenform reicht der Magen gewöhnlich nur wenig, etwa um 1—2 Querfinger über die Mittellinie nach rechts hinüber, etwa bis zum rechten Wirbelsäulenrande. Dagegen kann der Pylorus bei der Stierhornform, ohne daß anatomische Veränderungen vorliegen, etwa 8 Querfinger nach rechts über die Mitte hinüberreichen. Der untere Magenpol an der großen Kurvatur liegt bei der Angelhakenform wesentlich tiefer als bei der Stierhornform, gewöhnlich etwa 1—2 Querfinger unterhalb des Nabels. Obgleich die Nabelhöhe sehr wechselnd und namentlich nach dem Zustande der Bauchdecken erheblichen Schwankungen unterworfen ist, hat man sich in der Praxis daran gewöhnt, den Nabel als Orientierungspunkt zu benutzen. Durchschnittlich entspricht die Nabelhöhe dem dritten Lendenwirbel. Exakter ist die Bestimmung der Höhe des Magens nach dem Abstand von der Symphyse oder von dem oberen Rande der Darmbeinschanfeln.

Der Magen zeigt eine deutliche Verschieblichkeit mit der Atmung, indem er mit dem Zwerchfell, mit welchem er durch den Ösophagus sowie unter Vermittlung der Leber durch das Lig. hepatogastricum und hepatoduodenale verbunden ist, bei der Atmung auf- und absteigt.

Die Lage des Magens ist ferner veränderlich je nach dem Kontraktionszustande der Bauchdecken. Durch Baucheinziehen treten die beweglichen Abdominalorgane und mit ihnen der Magen aufwärts. Die große Kurvatur erfährt hier auch eine Lageveränderung von 7—16, durchschnittlich von 9 cm. Auch das Dünndarmpolster, auf welchem der Magen ruht, sowie der Füllungs- zustand des anliegenden Dickdarms sind von wesentlichem Einfluß auf die Magenlage und Form. Durch Meteorismus der Därme wird der Magen emporgehoben. Durch Blähung des benachbarten Kolons kann er einen weitgehenden Gestaltwechsel erleiden, der unter Umständen organische Magenveränderungen vortäuschen kann. Doch ist dies nicht so aufzufassen, daß der Magen von den Verhältnissen der Umgebung allein passiv abhängig ist. Wie FORSELL nachgewiesen hat, hat vielmehr die Muskulatur der Magenwand die Fähigkeit, aktiv den unteren Magenpol zu heben oder zu senken. Auf diese Weise paßt sich die Magenform nach FORSELL aktiv den Verhältnissen der Umgebung an. Bei starkem Druck von außen, welcher beim Meteorismus infolge Darmstenose die höchsten Grade erreicht, ist freilich wohl die passive Verdrängung überwiegend. Es ist aber anzunehmen, daß bei der Entstehung der hierbei oft beobachteten bizarren Magenformen teilweise auch aktive Kontraktionen der Magenwand mit beteiligt sind (vgl. Fig. 322 u. 324).

Einen wesentlichen Unterschied zeigt die Magenform und -lage bei aufrechter Stellung und in Rückenlage. Die im Stehen tiefer hinabreichende große Kurvatur rückt im Liegen viel weiter hinauf, die Angelhakenform geht annähernd in die Stierhornform über, ohne daß allerdings der Pylorus gleich-

zeitig so weit nach rechts hinübertlekt, wie dies bei der letzteren Form gewöhnlich der Fall ist. Diese wesentlichen Formunterschiede bei Lagewechsel sind hauptsächlich auf die Wirkung der Schwerkraft zurückzuführen. Bei aufrechter Stellung lastet das Gewicht des Mageninhalts hauptsächlich auf der großen Krümmatur in der Gegend des unteren Magenpols und zieht diesen ab-



Fig. 270.  
Magen im Stehen.

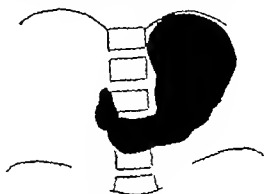


Fig. 271.  
Derselbe Magen in Rückenlage.

wärts. In Rückenlage zieht das Gewicht den Magen nicht kaudal, sondern dorsalwärts; dadurch wird die Angelhakenkrümmung erheblich eingeschränkt. In Rückenlage macht sich der Einfluß der in die Abdominalhöhle weit vorspringenden Wirbelsäule oft dadurch bemerkbar, daß der Brei von den medialen Partien nach beiden Seiten, besonders aber in die geräumigen linken Partien hinabsinkt. Dadurch kann der Magenschatten in der Mitte einen großen Defekt erleiden (vgl. Fig. 394). Dasselbe kann auch bei Bauchlage eintreten, indem durch den Druck der Unterlage einerseits und die vorstehende Wirbelsäule andererseits der Brei nach dem Seiten ausweicht. Rechte und linke Seitenlage verändern die Lage des Magens, indem dieser beträchtliche seitliche Verschiebungen erleiden kann.

Auf die Veränderungen der Magenform durch Wechsel des *Tonus* der Wand wird später eingegangen werden.

Im Durchschnitt bestehen gewisse leichte Unterschiede der Magenform zwischen beiden Geschlechtern, wenn auch die Form des Einzelalles nicht immer charakteristische Merkmale aufweist. Durchschnittlich ist der Männermagen kürzer und mehr schräg gestellt, der weibliche Magen länger und vertikal verlaufend. Diese Unterschiede sind durch die verschiedene Form der Bauchhöhle bedingt.

Im Profilbilde bei frontaler Durchleuchtung zeigt der Magen eine leichte Schrägstellung von hinten oben nach vorn unten und bisweilen eine geringe Einschränkung in den mittleren Partien, so daß hierdurch eine biskuitähnliche Form entsteht.



Fig. 272.  
Profilbild des Magens.

und Canalis egestorius endlich ist durch die Verschiedenheit im Verlauf der Querfasern charakterisiert, welche im Sinus etwas unregelmäßig radial angeordnet sind, während sie im Canalis egestorius ein unges zylindrisches Rohr mit regelmäßig aneinander liegenden Querringen bilden. Auch die am lebenden Magen auftretenden funktionellen Zustände, nämlich sowohl die Bewegungsvorgänge als die bisweilen an der Grenze einzelner Abschnitte auftretenden stehenden Kontraktionen, sprechen für das Einteilungsprinzip FORSELL. Besonders hervorzuheben ist, daß FORSELL den Begriff eines Antrums und eines Sphincter antri ablehnt, weil diese Bezeichnungen seiner Ansicht nach einer anatomischen und physiologischen Grundlage entbehren.

### Bewegungsvorgänge am Magen.

Die Fortbewegung des Mageninhalts geschieht durch ziemlich regelmäßig pyloruswärts fortschreitende zirkuläre Kontraktionen, sog. *peristaltische Wellen*. Sie sind an den äußeren Konturen als fortschreitende Einkerbungen sichtbar. Sie beginnen als zarte Eindellung an der Grenze vom oberen und mittleren Magendrittel an der großen Krümmung und nehmen nach abwärts allmählich an Tiefe zu. An der kleinen Krümmung sind die Einschnürungen viel weniger tief und schreiten langsamer fort, scheinen insbesondere an der Umbiegungsstelle, dem sog. Angulus ventriculi, fast still zu stehen, da sie hier einen viel kleineren Weg zurückzulegen haben als an der großen Krümmung. Gegen den Pylorus hin hinter der Umbiegungsstelle, entsprechend der Einteilung FORSELLS an der Grenze von Sinus und Canalis egestorius, nehmen die Wellen oft plötzlich derart an Tiefe zu, daß von manchen Autoren von einer hier lokal auftretenden neuen Kontraktion gesprochen wird. Sie schreiten dann weiter pyloruswärts fort, bis sich zuletzt in dem vor dem Pylorus gelegenen Endabschnitt eine allseitig oder in querrer Richtung erfolgende Kontraktion einstellt, durch welche der Breiinhalt entweder durch den sich öffnenden Pylorus oder in der anderen Richtung durch den rückwärtig liegenden Kontraktionsring hindurch in den übrigen Magenteil bzw. gleichzeitig nach beiden Richtungen hin ausgepreßt wird. Diese Schilderung entspricht der berühmten auch hier abgebildeten kinematographischen Bilderserie von KASTLE, RIEDER, ROSENTHAL und deren eingehender Analyse durch FORSELL. Gleichzeitig gebe ich damit auch den weniger maßgeblichen Eindruck wieder, den ich bei zahlreichen Durchleuchtungen von dem Ablauf dieser schwer genau zu definierenden Bewegungen gewonnen habe. Dagegen steht die Darstellung teilweise im Widerspruch mit anderen Anschauungen, die auf Grund der Lehre eines anatomisch präformierten Antrums und eines diesen Raum von dem übrigen Magen trennenden *Sphincter antri* geäußert wurden. Hierfür tritt auf Grund neuerer anatomischer Untersuchungen auch STIEVE ein. HOLZNECHT nimmt an, daß sich an einer bestimmten Stelle durch Kontraktion des Sphincter antri eine stehende, nicht fortschreitende Einschnürung bilde und daß sich alsdann das Antrum selbst konzentrisch zusammenziehe. GROEDER unterscheidet eine *Auspreß-* und eine *Mischbewegung* des Antrums. Er beschreibt die Vorgänge etwa folgendermaßen: Bei der *Auspreßbewegung* bildet sich in der Gegend der Pars pylorica eine Ringwelle, die bis zum proximalen Ende des Antrum, zum Sphincter antri wandert. Hat diese Ringwelle bei ihrer Ankunft am Sphinkter eine gewisse Tiefe erreicht, so tritt eine konzentrische oder besser allseitige Kontraktion des Antrum pylori auf, welches sich vollkommen teils vorwärts, teils rückwärts entleert. Bei der *Mischbewegung* kontrahiert sich der Sphinkter nicht, die peristaltische Welle bzw. die Ringfurche überschreitet in diesem Fall den Sphinkter und wandert bis zum Pylorus, welcher oft geschlossen bleibt. Es sollen auch Übergangsformen zwischen diesen beiden Bewegungstypen am Antrum vorkommen.

Die kinematographischen Serienbilder von KÄSTLE, RIEDER und ROSENTHAL und die Beobachtungen am Durchleuchtungsschirm sprechen für ein regelmäßiges Fortschreiten der von den oberen Magenabschnitten herkommenden

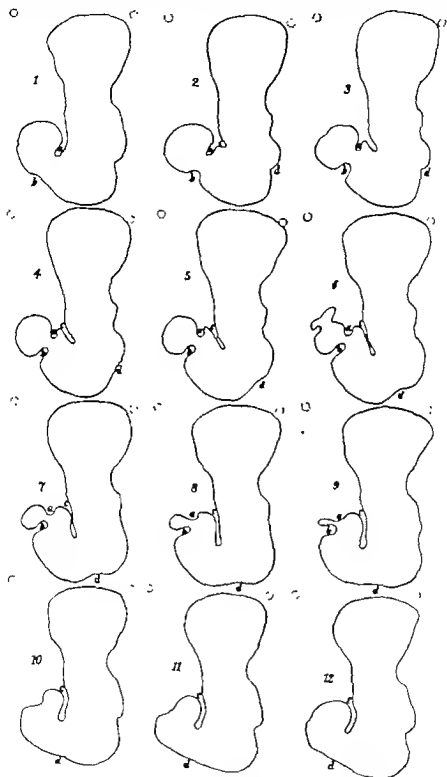


Fig. 278.

Röntgenkinematographische Bilderserie einer Bewegungsperiode des Magens von  
KÄSTLE-RIEDER-ROSENTHAL.  
a) erste, e) zweite Welle.

Fig. 280 bis 283.

Starke Änderungen des Magentonus während einer abdominalen Palpation Gefäßkrisis. Klinisch: 86jähr. Hocherregbare. Angeblich seit einem vor 5 Jahren erlittenen Bauchschuß häufig anfallsweise auftretende sehr heftige Bauchschmerzen von 2–3 tägiger Dauer mit wässrigem oder galligem Erbrechen und Stuhlverhaltung. Lebt dabei eingesogen. Während der Anfälle Steigerung des Blutdruckes von 120 auf 220 mm Hg. Keine Anhaltspunkte für Tabes (Nervensystem o. B., Wassermann-Liquor o. H.) oder Blai (das Geschloß wurde sofort entfernt, eingehende Röntgenuntersuchung des ganzen Körpers läßt keine Geschoschatten erkennen). Die Gallenblase war bei einer früher ergabenen vorgenommenen Laparotomie normal befunden.

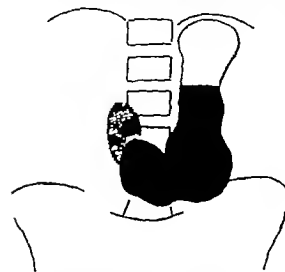


Fig. 280.

Außerhalb der Anfälle:

Normale Abgewinkelte Form des Magens und Entleerung in weniger als 4 Std.

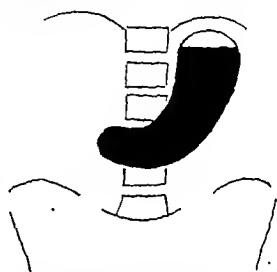


Fig. 281.

Während eines Anfalls:

Hochstehende hypertonische nierenförmige Magenform.

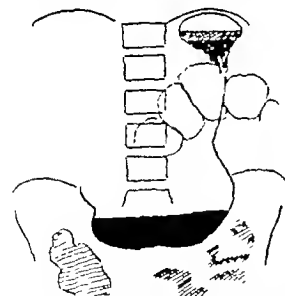


Fig. 282.

Während desselben Anfalls 8 Std. nach Mahlzeit:

Hochgradige Erschlaffung, Senkung und Rechtsdrehung des Magens. Halbmondförmiger Breischatten wie bei einer Gastrektomie infolge Pylorusstenose.

Auch im Forcixell kleines Breidpot, welches durch einen lokalen Spasmus abgeschnürt ist. Möglicherweise ist auf die Entstehung desselben das stark aufgeblähte Colon, welches quer über den Magen hinwegzieht, neben einer erhöhten nervösen Reizbarkeit von Einfluß.

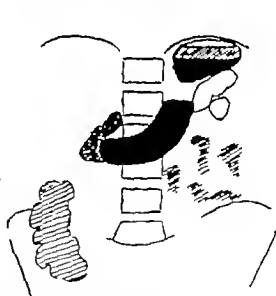


Fig. 283.

Derselbe Fall während des gleichen Anfalls 24 Std. nach Mahlzeit.

Magen enthält noch beträchtliche Restmengen, wieder hochstehend, bis oben gefüllt. Im Forcix- bzw. oberem Korpusabschnitt quere Einschnürung, lateralwärts davon das aufgeblähte Colon. Auch Duodenum und obere Dünndärme sind mit Kontrastmittel gefüllt. Der obere Teil des Breies im Colon ascendens.

eine Kontraktion des Magens, insbesondere eine tiefe Dauereinschnürung der Pars media und pylorica und lebhafto peristaltische Wellen auf. Zugleich setzte eine schnelle Entleerung des Mageninhalts in den Dünndarm ein, in dem gleichfalls eine schnelle Beförderung zustande kam. Auch an der Muscularis mucosae konnten krampfartige Kontraktionen erkannt werden, wodurch die Ansicht eine Stütze erfährt, daß eine sehr ausgeprägte Zähnelung der großen Kurvatur als ein Verdachtsmoment auf Ulkus im Sinne der Neurosentheorie des Magenulkus anzusehen ist. Die gleichfalls beobachtete scharfe Absetzung tonischer Kontraktionen der unteren und mittleren Magenabschnitte bei Vagusreizung schuf eine wichtige experimentelle Parallele für den partiellen Gastrosasmus, der bei Nikotinabusus, bei tabischen Krisen und anderen Zuständen von HOLZKNECHT und LUGER u. a. beschrieben wurde.

Die große Abhängigkeit der Magenform vom Tonus, der durch verschiedene Nerveneinflüsse beherrscht wird, geht ferner aus verschiedenen Beobachtungen LÜDINs hervor. Dieser sah in einem Ohnmachtsanfall einen vorher normal geformten Magen mit gewöhnlicher Peristaltik in einen bewegungslosen schlaffen Sack sich verwandeln, dessen Boden sich deutlich tiefer senkte. Die Übereinstimmung mit den von KLEN an dezerebrierten Katzen beschriebenen Bildern nach Erhöhung des Sympathikus- und Ausschaltung des Vagus tonus war hierbei unverkennbar. Ferner stellte LÜDIN bei Frauen kurz vor und im Beginn der Menstruation häufig eine schlaffe atonische Magenform mit verringerter Peristaltik und eine erhebliche Verzögerung der Magenentleerung über 6 Stunden hinaus fest, während der Magen zu anderen Zeiten normale Form und Entleerung zeigte.

Die stärksten Verschiedenheiten der Form und Entleerungszeit des Magens durch Änderung des Tonus sah ich in einem Falle von abdominalen Gefäßkrisen (PAL), welche mit heftigsten Bauchschmerzen und gleichzeitiger Steigerung des Blutdruckes von 120 auf 220 mm Hg. einhergingen. Außerhalb des Anfalls wurde eine gewöhnliche Angelhakenform des Magens und eine Entleerungszeit von weniger als 4 Stunden festgestellt (vgl. Fig. 280). Im Anfall bestand dagegen zunächst eine hochstehende hypertonische stierhornähnliche Form (vgl. Fig. 281) und im Gegensatz dazu nach 8 Stunden eine tiefe Magensenkung und -erschaffung mit starker Rechtsdehnung und einem großen halbmondförmigen Reste ganz ähnlich wie bei einer Gastrektomie infolge Pylorusstenose (vgl. Fig. 283). Nach 24 Stunden war noch eine beträchtliche Breimenge in dem wieder hochstehenden und bis oben gefüllten Magen vorhanden. Außerdem bestand eine quere Einschnürung an der Grenze von oberem und mittlerem Magendrittel (vgl. Fig. 283). Bezüglich der Ätiologie ergab die Untersuchung für Tabak, Blei und Nikotin keine Anhaltspunkte. Die Angabe, daß die Anfälle erstmalig im Anschluß an einen Bauchschuß aufgetreten waren, legt den Gedanken an eine Reizung abdominaler Nerven (N. splanchnicus) durch Narbengewebe nahe. Auch kommt eine Entstehung der Krisen auf arteriosklerotischer Basis in Betracht.

### Pylorusreflexe.

Der Übertritt von Speisen aus dem Magen in den Darm wird durch das Spiel des Pylorus geregelt. Wie CARKOW bei Tieren beobachtete und GROEDZL auch für die Menschen annimmt, findet nicht regelmäßig bei jeder Kontraktion des sogenannten Antrum eine Öffnung des Pylorus statt, es fließt dann bei geschlossenem Pylorus der Speisebrei wieder in den Magen zurück. Das Pylorusspiel unterliegt verschiedenartigen nervösen Einflüssen und wird auf reflek-

Fig. 280 bis 283.

Starke Änderungen des Magentonus während einer abdominalen PALschen Gefäßkrise. Klinisch: 36 Jähr. Böhmerische. Angeblich seit einem vor 5 Jahren erlittenen Bauchschuß häufig anfallsweise auftretende sehr heftige Bauchschmerzen von 3—5 stündiger Dauer mit wässrigem oder galligem Erbrechen und Stuhlverhaltung. Leib dabei eingesogen. Während der Anfälle Steigerung des Hockdrucks von 120 auf 220 mm Hg. Keine Anhaltspunkte für Tabes (Nervensystem o. B., Wassermann —, Liquor o. B.) oder Blai (das Geschöß wurde sofort entfernt), eingehende Röntgenuntersuchung des ganzen Körpers 1884 keine Geschößschatten erkennen). Die Gallenblase war bei einer früher ergötztischen untersuchten Laparotomie normal befunden.

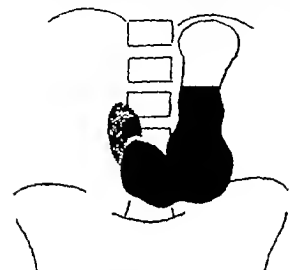


Fig. 280.

Außerhalb der Anfälle:

Normale Angelhakenform des Magens und Entleerung in weniger als 4 Std.

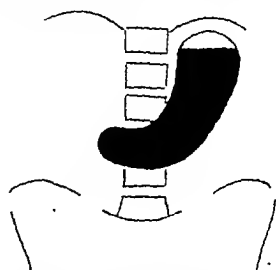


Fig. 281.

Während eines Anfalles:

Hochstehende hypertoniache abnormale Magenform.

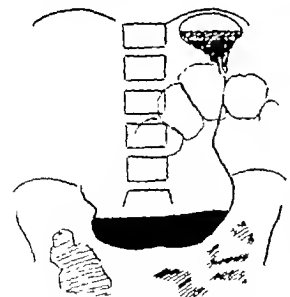


Fig. 282.

Während desselben Anfalles 8 Std. nach Mahlzeit:

Hochgradige Erschlaffung, Senkung und Reaktionsdehnung des Magens. Halbbondförmiger Bruchschatten wie bei einer Gastrektomie infolge Pylorusstenose.

Auch im Formentriell kleines Bruchdepot, welches durch einen lokalen Spasmus abgegrenzt ist. Möglicherweise ist auf die Entstehung desselben das stark geschrumpfte Colon, welches quer über den Magen hinwegzieht, neben einer erhöhten nervösen Reizbarkeit von Einfluß.

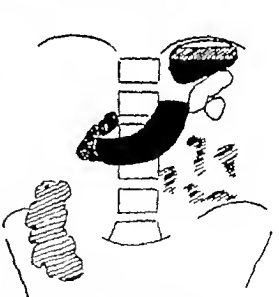


Fig. 283.

Derselbe Fall während des gleichen Anfalles 24 Std. nach Mahlzeit.

Magen enthält noch beträchtliche Breimengen, wieder hochstehend, bis oben gefüllt.

Im Formentriell bzw. oberem Korpusabschnitt quere Einschnürung, lateralswärts davon das gebildete Koce. Auch Duodenum und obere Dünndärme sind mit Kontrastbrei gefüllt. Der obere Teil des Breies im Colon ascendens.

Lage als spaltförmige Einschnürung zwischen Magen und Duodenum sichtbar ist, kann diese Zeichnung bei gerader Durchleuchtung dann verdeckt werden, wenn der Anfangsteil des Duodenums mehr sagittal von vorn nach hinten gerichtet und der Pylorus auf diese Weise nahezu in einer Frontalebene gelegen ist. Besonders der an den Magen anschließende oberste Duodenalabschnitt ist von der Gestalt und Lage des Magens sehr abhängig. Er kann bei tief gesenkter Hakenform des Magens steil aufwärts, fast senkrecht von unten nach oben verlaufen, andererseits bei der Stierhornform mit tiefstehendem Pylorus einen annähernd horizontalen Verlauf aufweisen, so daß alsdann die bisweilen auch hierfür gebrauchte Bezeichnung als Pars ascendens nicht mehr gerechtfertigt ist und besser durch Pars superior ersetzt wird. Dagegen ist der Ver-



Fig. 284.

Füllungsbild des normalen Duodenums in Rechtsseitenbauchlage mit Kompression der Pars transversae inferior nach CHAGUL.  
Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 138.

lauf der anderen Abschnitte, der Pars descendens oder media und der wieder schräg ansteigenden Pars inferior in der Regel ziemlich konstant. Es kommen aber gerade hier auf angeborener Grundlage auch starke Abweichungen vom normalen Bilde vor. DAVID und FREUD haben verschiedene Arten von abnormen Schleifen mit Bildung eines vollen Ringes oder anderweitiger Krümmungen beschrieben. Die Umbiegungsstelle in das Jejunum liegt gewöhnlich in Höhe des zweiten Lendenwirbels an dessen linkem Rande.

Eine an der oberen Umbiegungsstelle des Duodenums am höchsten Punkte des Bulbus bisweilen anzutreffende kleine Luftblase darf nicht als Zeichen einer krankhaften Höhlenbildung aufgefaßt werden, wie dies schon irrtümlich geschehen ist.



### Brechakt.

Auch der Brechakt ist röntgenologisch untersucht worden. Nach den Beobachtungen verschiedener Autoren an Menschen (LEVY-DORN und MÜHLEFELDER, CHYLARZ und SELKA, SCHLESINGER u. a.) und an Tieren (HESSE) wird hierbei der Magen nicht nur durch die Bauchpresse unter Unterstützung verschiedener Atembewegungen passiv entleert, sondern es sind auch Kontraktionen der Magenwand selbst wirksam. Insbesondere wurden starke Zusammenziehungen des Pylorusteils und der unteren Magenabschnitte bei gleichzeitiger stärkerer Füllung der Funduspartie (Fornix) unter ruckartiger Hebung des unteren Magenpols beobachtet, worauf der Übertritt des Mageninhalts durch die geöffnete Kardia in den Ösophagus erfolgte. Zuweilen, keineswegs immer wurde Antiperistaltik gesehen. KLEK stellte an der großhirnlosen Katze folgende Stadien des Brechaktes im Röntgenbilde fest: 1. Pylorusschluß, 2. totale Hemmung der Peristaltik, 3. Kontraktion des präpylorischen Teiles, Fundusfüllung, 4. Kardiaöffnung und Ösophagusfüllung.

### C. Duodenum.

Das Duodenum wird im Röntgenbilde normalerweise gewöhnlich nicht vollständig dargestellt, da der bei jeder Pylorusöffnung mit großer Gewalt aus dem Magen geschleuderte Mageninhalt sich im Duodenum sofort verteilt und es insbesondere sehr rasch durchleitet. Nur in dem oberhalb des Pylorus gelegenen Anfangsteil, dem von HOLZKNECHT so genannten *Bulbus duodeni*, pflegt sich ein dreieckiger oder haubenförmiger Schatten längere Zeit zu halten. In einigen Fällen sieht man außerdem hin und wieder auch in anderen Teilen des Duodenums kurze Breischatten abgebildet, die eine feine Rippung als Ausdruck der KROCKRINGSCHEN Schleimhautfalten aufweisen. Eine vollständige und länger dauernde Füllung des Duodenums ist dann zu erzielen, wenn der reflektorische Pylorusschluß aufgehoben ist und alsdann der Mageninhalt dauernd abfließt. Dies tritt nach Einnahme von Wasser ein. Deshalb empfiehlt HOLZKNECHT zur röntgenologischen Darstellung des Duodenums die Verwendung einer stark wismuthaltigen Flüssigkeit unter gleichzeitiger manueller Effleurage des Magens. Aus dem gleichen Grunde, weil auch hierbei der Pylorus dauernd offen steht, ist sowohl bei Durchleuchtungen wie bei Aufnahmen eine vollständige und dauernde Füllung des Duodenums bei *Achyilia gastrica* und bei starrer krebsiger Infiltration des Pylorus zu sehen. Auch nach Öldarreicherung tritt nach TABORA ein dauernder Abfluß durch das Duodenum auf, aber wegen des gänzllichen Fehlens peristaltischer Wellen nur dann, wenn der Patient gleichzeitig auf die rechte Seite gelegt wird.

Die *Rechtslage* begünstigt auch unter sonstigen Bedingungen das Zustandekommen einer stärkeren Füllung des Duodenums. Ein vollständiger Ausguß des Duodenums wird dann erzielt, wenn gleichzeitig der Abfluß an der *Flexura duodeno-jejunalis* oder der *Pars inferior duodeni* durch Druck der Bauchwand gegen die Wirbelsäule in Bauchlage oder durch eine besondere Kompression mittels einer Pelotte gehemmt wird. Hierauf beruht das von HOLZKNECHT und LIPPMAHN und in ähnlicher Weise von CHAOUZ erfolgreich angewandte Verfahren der Duodenaluntersuchung.

Das gefüllte Duodenum zeigt gewöhnlich eine nach links offene *C-Form*. Besonders dann, wenn der Pylorus durch irgendwelche Umstände weiter als gewöhnlich nach rechts verlagert ist, kann der Verlauf des Zwölffingerdarmes auch hakenförmig gekrümmt sein. Während der Pylorus bei gewöhnlicher

leerte. Er fand, daß die Klappe unter normalen Verhältnissen bei niederen Druckwerten von etwa 20 cm Wasser gewöhnlich fest schloß, bei 40 cm dagegen häufig nachgab. Doch beobachtete er auch bisweilen Schlußfähigkeit bis zu einem Druck von 160 cm Wasser. Ebenso wie Wasserdruk kann starke Aufblähung mit Luft eine Insuffizienz der Klappe herbeiführen. Der Verschluss kommt nach der Anschauung von HESS durch eine mechanische Ventilwirkung der Lippen zustande, welche durch Duplikaturen der eingestülpten Darmwand gebildet sind.

Außerdem ist nach der Anschauung von ELLIOT ein *Schließmuskel* vorhanden, dem dieser Autor ebenso wie HERTZ die wesentlichste Bedeutung für den Klappenschluß beimißt. KATSON führt als Bestätigung dieser Ansicht seine Beobachtung an, daß er im Röntgenbilde nach Atropineinspritzung eine sonst nicht bestehende Insuffizienz der Klappe fand, einmal sogar einige Zeit nach der Atropingabe den Kontrasteinlauf aus dem vorher völlig abgeschlossenen Cöcum in die unterste Ileumschlinge hineinschießen sah. In demselben Sinne sprechen folgende Beobachtungen an Tieren. HANNES untersucht die Frage des Rücktritts eines Einlaufs an Hunden und Katzen, die eine Ileum- und eine Duodenalfistel hatten. Es wurde beim hungernden Tier immer ein Offenbleiben, beim Tier, das gefressen hatte, immer ein Schluß der Klappe gefunden. Eine rein mechanische Dehnung des Dünndarmes durch den Darminhalt nach Nahrungsaufnahme wurde dadurch ausgeschlossen, daß die getrunkene Flüssigkeit aus der Duodenalfistel herauslief, also gar nicht in den Dünndarm gelangte. Demnach muß hier angenommen werden, daß der Verschluss der Klappe nach Nahrungsaufnahme reflektorisch und zwar, wie HANNES meint, wahrscheinlich auf psychischem Wege ausgelöst wurde.

Bei der Röntgenuntersuchung mittels *Einlauf* erweist sich die Klappe unter normalen Verhältnissen bei Verwendung von Wassermengen bis  $1\frac{1}{2}$  l und mäßigem Druck bis zu 50 cm gewöhnlich schlußfähig. Ebenso wie in den Versuchen von HESS kann aber durch Steigerung der Wassermenge und Erhöhung der Wassersäule durch Anheben des Irrigators früher oder später der Verschluss gesprengt werden. Auch unter normalen Verhältnissen und ohne Anwendung höheren Druckes ist von verschiedenen Seiten (KATSON, DIETLEN, ASSMANN u. a.) ein Rückfluß des Kontrasteinlaufes in den Dünndarm beobachtet. STRÖM sah dies bei etwa jedem vierten normalen Falle. Hiernach kann nicht angenommen werden, daß diese Feststellung allein zur Diagnose eines pathologischen Zustandes berechtigt, wie dies GROEDEL angibt. Andererseits findet sich aber eine Insuffizienz häufiger unter besonderen krankhaften Verhältnissen und hat deshalb im Verein mit anderen klinischen Zeichen doch eine gewisse bedingte Bedeutung, die später erörtert werden wird.

Außer beim Einlauf macht sich die *Insuffizienz* der Klappe auch bei Verabfolgung der *Kontrastmahleei* bemerkbar, indem durch Rücktransport vom Cöcum der Inhalt durch die offene Klappe in die unterste Dünndarmschlinge zurückfließen kann. Hierauf ist wahrscheinlich in manchen Fällen die Restfüllung in den unteren Ileumschlingen über 9 und 12 Stunden hinaus zu beziehen. Ebensogut kann diese aber auch die Folge einer organischen Stenosierung der Klappe oder auch eines abnormen Kontraktionszustandes der Ringmuskulatur der untersten Dünndarmschlinge sein. Eine Unterscheidung ist bei alleiniger Verfolgung des Kontrastbreies von oben her mit Sicherheit nicht zu treffen. Diese kann nur durch *Einlauf* erfolgen, wobei aber der Druck nicht über den im Cöcum normalerweise vorhandenen Wert zu erhöhen ist. Wo hier die Grenze zu suchen ist, ist noch nicht sicher festgestellt. Dieser Einschränkung muß man eingedenk sein, wenn man aus einem röntgenologisch beobachteten

größeren Knäuelbildungen zusammen. Wenn man im linken oberen Bauchquadranten zahlreiche zusammenhängende Schattenschlingen antrifft, die durch eine auffällig feine Fiederung eine vollständige Füllung des faltenreichen Jejunums anzeigen, so weist dies auf einen kontinuierlichen Zufluß von Speisebrei hin, wie er nur bei dauernd geöffnetem Pylorus, z. B. bei Achylie oder bei Ulcus duodeni und ganz besonders bei einer direkten Verbindung von Magen und Dünndarm durch eine Gastroenterostomie auftritt.

Die *Bewegungen des Dünndarmes* sind bei eröffneter Bauchhöhle im Ringerbad von BAYLIS und STARLING und MAGNUS sowie röntgenologisch von CANNON beim Tier und von KÄSTLE und BRÜGEL beim Menschen durch kinematographische Aufnahmen näher studiert worden. Es sind zweierlei Arten von Bewegungen zu unterscheiden, erstens sogenannte *Pendelbewegungen*, welche auf rhythmisch alternierender Kontraktion und Wiederausdehnung sowohl der Längs- als auch der Ringmuskelschichten beruhen und rhythmische Segmentation des Inhalts an Ort und Stelle hervorrufen, ohne ihn weiter zu verschieben, und zweitens *peristaltische Bewegungen*, welche den Speisebrei weitertransportieren. KÄSTLE und BRÜGEL bezeichnen die von den Physiologen so genannten *Pendelbewegungen* als *Misch- und Knetbewegungen* und beschreiben sie folgendermaßen: »Eine haufchenförmige Inhaltsmasse wird in einigen Sekunden zu einem breiten Bande ausgewalzt und wieder zusammengeballt; dann kommt eine kurze Ruhepause und hierauf Wiederholung des Vorgangs, der sich dreimal in 18 Sekunden abspielt. Ein andermal geht die Knetbewegung so vor sich, daß eine bandförmige Masse in mehrere kugelige Segmente geteilt wird; betrifft diese Aufteilung größere Dünndarmstücke, so resultiert ein perlachnurartiges Aussehen. Die Misch- und Knetbewegungen gehen in verschieden schnellem Rhythmus vor sich, aber sie haben alle das gemeinsame, daß der Darminhalt dabei an Ort und Stelle bleibt, höchstens etwas hin- und herbewegt wird. Dagegen wird bei der Förderungsperistaltik der Darminhalt ein Stück weit kolonwärts bewegt. Eine haufchenförmige Masse, die vordem der Knetbewegung unterlegen hatte, wird zu einem Bande ausgezogen; dann setzt sich die Inhaltsmasse in Bewegung, passiert eine Umbiegungsstelle des Darmes und hält nach Zurücklegung von etwa 12 cm an, indem das Band kolonwärts zum Knäuel zusammenläuft.« Auch der Übertritt von Dünndarminhalt ins Colon soll nach KÄSTLE und BRÜGEL rhythmisch erfolgen.

Die *Zeit des Speisentransportes* durch den Dünndarm ist von der Zufuhr durch den Magen abhängig. Durchschnittlich treten die ersten Brocken im Cöcum zu Beginn der 3. Stunde auf und ist die Dünndarmentleerung nach 8–9 Stunden beendet. Um den Dünndarmtransport unabhängig von dem Einfluß des Magens auf die Speisenzufuhr zu beobachten, hat DAVID das Duodenum mittels Sonde gefüllt und gefunden, daß die ersten Breischatten im Cöcum nach  $1\frac{1}{2}$ –8 Stunden auftraten und die letzten den Dünndarm in  $4\frac{1}{2}$ –6 $\frac{1}{2}$  Stunden verließen.

### E. Valvula Bauhini.

Der Dünndarm wird vom Cöcum durch die *Valvula Bauhini* geschieden, die nach den Anschauungen der Physiologen einen Rücktransport von Dickdarminhalt in den Dünndarm bei Erwachsenen verhindert. Bei kleinen Kindern ist noch kein Verschuß vorhanden.

HESS hat über die *Schlußfähigkeit der Valvula Bauhini* Versuche an der Leiche angestellt, indem er das Cöcum unter verschiedenem Druck mit Wasser füllte und beobachtete, ob und wann sich Wasser in die Ileumschlingen ent-

leerte. Er fand, daß die Klappe unter normalen Verhältnissen bei niederen Druckwerten von etwa 20 cm Wasser gewöhnlich fest schloß, bei 40 cm dagegen häufig nachgab. Doch beobachtete er auch bisweilen Schlußfähigkeit bis zu einem Druck von 160 cm Wasser. Ebenso wie Wasserdruck kann starke Aufblähung mit Luft eine Insuffizienz der Klappe herbeiführen. Der Verschuß kommt nach der Anschauung von HESS durch eine mechanische Ventilwirkung der Lippen zustande, welche durch Duplikaturen der eingestülpten Darmwand gebildet sind.

Außerdem ist nach der Anschauung von ELLIOT ein *Schließmuskel* vorhanden, dem dieser Antor ebenso wie HERTZ die wesentlichste Bedeutung für den Klappenschluß beimißt. KATSON führt als Bestätigung dieser Ansicht seine Beobachtung an, daß er im Röntgenbilde nach Atropineinspritzung eine sonst nicht bestehende Insuffizienz der Klappe fand, einmal sogar einige Zeit nach der Atropingabe den Kontrasteinlauf aus dem vorher völlig abgeschlossenen Cöcum in die unterste Ileumschlinge hineinschießen sah. In demselben Sinne sprechen folgende Beobachtungen an Tieren. HANNES untersuchte die Frage des Rücktritts eines Einlaufs an Hunden und Katzen, die eine Ileum- und eine Duodenalfistel hatten. Es wurde beim hungernden Tier immer ein Offenbleiben, beim Tier, das gefressen hatte, immer ein Schluß der Klappe gefunden. Eine rein mechanische Dehnung des Dünndarmes durch den Darminhalt nach Nahrungsaufnahme wurde dadurch ausgeschlossen, daß die getrunkene Flüssigkeit aus der Duodenalfistel herauslief, also gar nicht in den Dünndarm gelangte. Demnach muß hier angenommen werden, daß der Verschuß der Klappe nach Nahrungsaufnahme reflektorisch und zwar, wie HANNES meint, wahrscheinlich auf psychischem Wege ausgelöst wurde.

Bei der Röntgenuntersuchung mittels *Einlauf* erweist sich die Klappe unter normalen Verhältnissen bei Verwendung von Wassermengen bis  $1\frac{1}{2}$  l und und mäßigem Druck bis zu 50 cm gewöhnlich schlußfähig. Ebenso wie in den Versuchen von HESS kann aber durch Steigerung der Wassermenge und Erhöhung der Wassersäule durch Anheben des Irrigators früher oder später der Verschuß gesprengt werden. Auch unter normalen Verhältnissen und ohne Anwendung höheren Druckes ist von verschiedenen Seiten (KATSON, DIETLEN, ASSMANN u. a.) ein Rückfluß des Kontrasteinlaufes in den Dünndarm beobachtet. STROM sah dies bei etwa jedem vierten normalen Falle. Hiernach kann nicht angenommen werden, daß diese Feststellung allein zur Diagnose eines pathologischen Zustandes berechtigt, wie dies GROEDEL angibt. Andererseits findet sich aber eine Insuffizienz häufiger unter besonderen krankhaften Verhältnissen und hat deshalb im Verein mit anderen klinischen Zeichen doch eine gewisse bedingte Bedeutung, die später erörtert werden wird.

Außer beim Einlauf macht sich die *Insuffizienz* der Klappe auch bei Verabfolgung der *Kontrastmahlzeit* bemerkbar, indem durch Rücktransport vom Cöcum der Inhalt durch die offene Klappe in die unterste Dünndarmschlinge zurückfließen kann. Hierauf ist wahrscheinlich in manchen Fällen die Restfüllung in den unteren Ileumschlingen über 9 und 12 Stunden hinaus zu beziehen. Ebenso gut kann diese aber auch die Folge einer organischen Stenose der Klappe oder auch eines abnormen Kontraktionszustandes der Ringmuskulatur der untersten Dünndarmschlinge sein. Eine Unterscheidung ist bei alleiniger Verfolgung des Kontrastbreites von oben her mit Sicherheit nicht zu treffen. Diese kann nur durch *Einlauf* erfolgen, wobei aber der Druck nicht über den im Cöcum normalerweise vorhandenen Wert zu erhöhen ist. Wo hier die Grenze zu suchen ist, ist noch nicht sicher festgestellt. Dieser Einschränkung muß man eingedenk sein, wenn man aus einem röntgenologisch beobachteten

Rückfluß aus dem Cæcum in den Dünndarm nach Einlauf auf das Vorkommen der gleichen Erscheinung unter gewöhnlichen Bedingungen schließen und darauf Beschwerden und Krankheitszustände beziehen will.

## F. Dickdarm.

Der *Dickdarm* zeigt sich im Röntgenbilde bei Füllung mit Kontrastbrei als breites Band, das gegenüber dem Dünndarm durch die charakteristischen Einkerbungen der *Haustra* ausgezeichnet ist (vgl. Fig. 200). Das Füllungsbild ist oft nicht ganz zusammenhängend, sondern durch Lücken unterbrochen. In der zweiten Hälfte des Dickdarmes findet bisweilen eine Abschnürung voneinander getrennter Skybala statt. Die haustralen Einkerbungen sind im aufsteigenden Teil flach, im querliegenden besonders regelmäßig und tief, im absteigenden Ast und im Sigma weniger regelmäßig, im Rektum gar nicht ausgeprägt. Während man früher in den Haustran anatomisch präformierte Gebilde gesehen hat, werden diese neuerdings von v. BERGMANN und KATSCHE, sowie auch von STIERLIN als vorübergehende funktionelle Bildungen aufgefaßt, die infolge von Raffung des Darmes durch die angespannten Längsmuskelszüge (*Tänien*) entstehen. v. BERGMANN und KATSCHE gründen diese Anschauungen auf Beobachtungen am lebenden Tiere durch ein Bauchfenster, indem sie bei der sogenannten isomorphen Haustration eine fortschreitende seitliche Verschiebung der Ausstülpungen der Darmwand sahen, welche sie »Haustranfließen« nannten. Hiervon unterscheiden sie eine polymorphe Haustration, wobei die einzelnen Darmausstülpungen in unregelmäßiger Weise Fortsätze entsenden und wieder einziehen.

Von den verschiedenen Teilen des Dickdarmes haben diejenigen Abschnitte, welche retroperitoneal gelegen sind und kein Mesenterium besitzen, eine feststehende Lage, während die Teile mit eigenem Mesenterium leicht beweglich und verschieblich sind. Dementsprechend ist die Lage von Cæcum und Colon ascendens, die ineinander übergehen, einigermaßen konstant, sofern nicht die zuweilen bestehende Anomalie eines Mesenterium commune auch diesen Teilen eine größere Beweglichkeit gestattet. Dagegen ist die Lage und Form des Transversum außerordentlich wechselnd. Es bildet zwischen den feststehenden beiden Umbiegungsstellen, der Flexura hepatica und der hoch unter dem linken Zwerchfellbogen durch das Ligamentum phrenico-

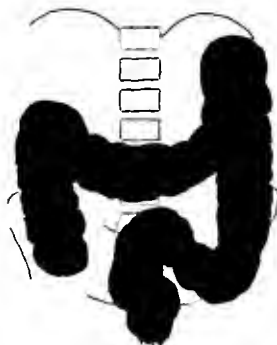


Fig. 291.

Normales Einlaufbild des Dickdarmes.

colicum angehefteten Flexura lienalis, bald eine leicht bogenförmige, nach links aufwärts ziehende Girlande, bald eine mehrfache Knickung in W- oder V-Form oder hat auch einen mehr unregelmäßig gestalteten Verlauf. Es zeigt auch in demselben Falle während des Ablaufs der Verdauung häufig einen erheblichen Lagewechsel. Das Colon descendens zieht von der Flexura lienalis

abwärts. Es ist eng benachbart dem aufsteigenden Schenkel des Transversum und kann von ihm bisweilen nur durch Palpation oder in schräger bis querer Durchleuchtungsrichtung getrennt werden. Sehr wechselnd ist wiederum die Lage, Ausdehnung und Form des *S-romanum*, welches in manchen Fällen allein den größten Teil der Bauchhöhle ausfüllen kann und bisweilen so weit nach rechts hinüberreicht, daß seine Abgrenzung vom Cöcum Schwierigkeiten bereiten kann. Das *Rektum* hat eine feststehende Lage und Form; die gefüllte Ampulle stellt eine ovale Erweiterung seines unteren Abschnittes dar. Am breitesten ist gewöhnlich das Cöcum-Ascendens, am schmalsten das Descendens, während das S-romanum eine sehr verschiedene Breite und Längenausdehnung aufweisen kann.

Über die röntgenologische Darstellbarkeit des *Wurmfortsatzes* sind sehr verschiedene Ansichten geäußert worden. Nach dem Urteil der meisten deutschen Autoren, denen ich mich anschließen kann, ist der Wurmfortsatz bei den üblichen Verfahren ohne eine besonders auf den Blinddarm gerichtete Untersuchungstechnik nur selten im Röntgenbilde sichtbar; doch habe ich ihn auch hierbei gelegentlich deutlich gefüllt gesehen in Fällen, bei denen kein Anlaß zur Annahme einer krankhaften Darmveränderung vorlag. Ich kann daher GROEDEL nicht beistimmen, der eine Appendixfüllung nur bei krankhaften Verhältnissen des Darmes angetroffen hat bzw. darin zum mindesten eine Anomalie sieht. Im Gegensatz zu den deutschen Autoren haben namentlich amerikanische Röntgenologen die Appendix in überraschend großer Häufigkeit dargestellt gesehen, z. B. CASE in 50%, GEORGE und GERBER in 70% der Fälle, allerdings meist, aber nicht immer unter pathologischen Verhältnissen. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß hierbei die von ihnen geübte Technik eine Rolle spielt, indem sie eine flüssige Mischung von 500 g Buttermilch und Wasser mit einem verhältnismäßig starken Kontrastmittelgehalt von 90 g Wismut verwenden. Aber auch mittels des Kontrastbreies kann man nach den Untersuchungen von COHN den Wurmfortsatz häufig, nach GRIGORIEFF sogar stets darstellen, wenn man zur Zeit der beginnenden Cöcumfüllung etwa 4 Stunden nach der Mahlzeit und gleich nach dessen Entleerung wiederholt unter Anwendung von Blenden durchleuchtet. HENSELMANN hat sich hierzu des von ihm konstruierten Kompressionsexponators bedient, mit dessen Hilfe man das meist überlagernde Cöcum zur Seite drängen und dann sofort eine infolge des »BUCKY-Effekts« kontrastreiche Aufnahme anschließen kann. Nach seinen Mitteilungen sowie nach den damit übereinstimmenden Berichten STRÖM, denen ich auf Grund eigener, wenn auch lange nicht so ausgedehnter Erfahrungen beistimme, ist der gefüllte Wurmfortsatz bei einer besonders darauf gerichteten Untersuchungstechnik häufig unter normalen Verhältnissen im Röntgenbilde sichtbar.

Die Lage und Länge des *Wurmfortsatzes* ist recht wechselnd in verschiedenen Fällen, aber auch zu verschiedenen Zeiten bei demselben Falle, woraus auf eine *Eigenbewegung des Wurmfortsatzes* zu schließen ist. Behält ein Wurmfortsatz dauernd seine Lage und auch seine Form in allen Einzelheiten bei, so ist seine Fixierung durch Adhäsionen anzunehmen. Außer den Bewegungen des Wurmfortsatzes in toto an seinem Mesenterium können auch peristaltische Kontraktionen seiner Wand wahrgenommen werden, die zu einer mehrfachen Lückenbildung seines Füllungsbildes Anlaß geben. Gewöhnlich werden drei bis vier solche Einschnürungen beobachtet. Von COHN und GRIGORIEFF ist eine mehrfach abwechselnde Füllung und Entleerung des Wurmfortsatzes während der Dauer der Cöcumfüllung beobachtet worden.

Die Feststellung der *Bewegungen des Dickdarmes*, welche von den Physiologen an Tieren mit eröffneter Bauchhöhle (BAYLISS und STABLEY, MAGNUS)

und auch röntgenologisch (CANNON) studiert waren, bereitete der Forschung beim Menschen eine erhebliche Schwierigkeit, da bei Durchleuchtungen und auf Aufnahmen lange Zeit keinerlei Änderungen an dem scheinbar ruhenden Dickdarm erkannt werden konnten. Erst die Aufsehen erregende Mitteilung HOLSKNECHTS über große, rasch innerhalb weniger Sekunden vor sich gehende Verschiebungen der Kotsäule im Dickdarm regte die Erforschung dieser Frage an, an der besonders RIEDER, SCHWARTZ, v. BERGMANN und seine Schüler und STIERLIN Anteil haben. Nach den Untersuchungen dieser Autoren, deren

Fig. 292—294. Große Kolonbewegung.

Im Abstand von wenigen Minuten beobachtete Phasenbilder 4 Stunden nach der Mahlzeit bei anatomisch normalem Darm (autoptische Kontrolle).

(Fig. 292 nach Skizze, Fig. 293 und 294 als Pausen nach Aufnahmen hergestellt.)



Fig. 292.

Bild vor der Kolonbewegung.

Dünndarmnachfüllen und Colon ascendens gefüllt.



Fig. 293.

Wenige Minuten später.

Anfangsteil des Transversum kontrahiert, nur als schmaler dünner Schattenstreifen dargestellt. Dahinter im 2. Teil des Transversum ausstrichförmige, breite wurstförmige Füllung ohne jede Haustranzelbildung.

Wurmfortsatz gefüllt.



Fig. 294.

Wenige Minuten später.

Der vorher kontrahierte 1. Teil des Transversum ist erschlafft und verbreitert. Haustranzelchaum im ganzen Colon wieder aufgetreten. Gegenüber dem 1. Bilde (Fig. 292) hat eine erhebliche Vorwärtsschiebung des Darminhaltes bis in den 2. Teil des Transversum hinein stattgefunden.

Ergebnisse sich untereinander allerdings nicht vollständig decken, sind folgende Arten von Bewegungen am Dickdarm zu unterscheiden:

1. Sog. *große Kolonbewegungen*, bei welchen nach Verstreichen der Haustrierung größere Inhaltsmassen rasch eine bisweilen beträchtliche Strecke vorrücken. Wahrscheinlich identisch mit diesen großen Kolonbewegungen, die auch außerhalb der Darmentleerung auftreten, sind die sog. Defäkationsbewegungen, welche besonders von v. BERGMANN und LENZ und von SCHWARZ nach Reizklysmen beobachtet wurden. Es wurde hierbei der Inhalt des Rektums und Sigmas, bisweilen auch des Colon descendens, seltener des Transversums und Ascendens in raschem Zuge durch eine fortschreitende Kontraktionswelle ausgetrieben. Dem Entleerungsvorgange voran ging auf den Reiz der Klysmen ein Hin- und Zurückfluten des Darminhalts in ausgedehnten Dickdarmpartien.

2. Ein *retrograder Transport* von Dickdarminhalt. Er ist sowohl durch zuverlässige röntgenologische Untersuchungen, z. B. durch die Serienaufnahmen RUDERS, als auch durch die Beobachtungen an Darmfistelkranken sichergestellt. So füllte sich bei Verbindungen, die operativ zwischen Dünndarm und dem proximalen Colon transversum hergestellt wurden, rückläufig das Cöcum (BOIRE, DE QUERVAIN). Ob es sich um eine echte Antiperistaltik handelt, wie sie bei vielen Tieren im Ascendens und proximalen Transversum durch physiologische Untersuchungen erwiesen ist, wird nicht als ganz sicher, aber doch als höchstwahrscheinlich betrachtet.

3. Sog. *große Pendelbewegungen*, bei denen Lageveränderungen, aber keine Inhaltsverschiebungen größerer Kolonabschnitte stattfinden, und

4. *kleine Pendelbewegungen*, die in unregelmäßigen Gestaltveränderungen, namentlich Ein- und Ausstülpungen der Haustrien bestehen. Außerdem beobachteten v. BERGMANN, KATSOH und BOCHERS am Tier das schon früher erwähnte »*Haustrienfließen*«, bei welchem eine regelmäßige Haustrierung wellenförmig analwärts fortschreitet.

Die Aufenthaltsdauer des Kotes im Dickdarm ist außerordentlich verschieden. Bei geregelter Verdauung beträgt sie durchschnittlich etwa 20 Stunden. Längere Zeiten werden nicht selten beobachtet, ohne daß man bereits von krankhaften Verhältnissen sprechen könnte.

#### Pharmakologische Wirkungen auf den Darm.

Die Kenntnis der Wirkung der *Abführmittel* und namentlich die Bestimmung der einzelnen Darmabschnitte, an denen sie angreifen, ist durch die Röntgenuntersuchung wesentlich gefördert worden. Nach den übereinstimmenden Beobachtungen von MAGNUS und PADTBERG an Tieren und von MEYER-BETZ und GRUBHARDT an Menschen können folgende Wirkungsarten unterschieden werden:

1. *Senna* wirkt ausschließlich auf den Dickdarmtransport beschleunigend.
2. *Ricinusöl* beschleunigt die Dünndarm- und Dickdarmbewegung.
3. *Koloquinten* und *Resina Jalapae* bewirken eine starke Flüssigkeitsausscheidung in den Darm und steigern hauptsächlich die Dünndarm-, aber auch die Dickdarmbewegungen.
4. *Calomel* beschleunigt den Transport sowohl im Dün- als im Dickdarm, ohne eine Flüssigkeitssekretion zu erzeugen.
5. Bei den *salinischen* Abführmitteln *Magnesiumsulfat* usw. ist die bekannte Wasserretention und dadurch bewirkte Verflüssigung des Darminhaltes im Röntgenbilde durch ein gepunkteltes Aussehen der Därme gekennzeichnet, das von den in der Flüssigkeit verteilten Brocken des Kontrastkotes herrührt.



Von *Stopfmitteln* ist die Wirkung des *Opiums* und seiner Derivate auf den Magen-Darmkanal von verschiedenen Seiten durch das Röntgenverfahren untersucht. Doch ist eine Einigung unter den Ansichten nicht erzielt worden, die namentlich bezüglich der Dickdarmwirkung auseinander gehen. Wichtig ist bei Bewertung dieser Versuche, ob von normalen Verhältnissen oder künstlich herbeigeführten diarrhoischen Zuständen ausgegangen wird. *Magnus* führt die Verzögerung der Entleerung fast ausschließlich auf die Verlängerung des Speisenaufenthaltes im Magen (*Pykrospasmus*) zurück und nimmt keine wesentliche Behinderung der Dünndarm-, gar keine Verzögerung der Dickdarmpassage an. Dagegen erkennt er den stopfenden Einfluß auf den Dickdarm bei einem vorher bestehenden Koloquintendurchfall an. Andere Autoren wie *STIERLIN* und *SCHAPIRO* sowie *ZEHBE* bestätigten die Hemmung der Magenentleerung, beobachteten aber außerdem auch eine Verzögerung des Dünndarm- und auch des Dickdarmtransports unter sonst normalen Verhältnissen.



Fig. 236.

a. Atropindarm, b. Pilokarpindarm auf Einlauf.

Halbschematische Darstellung nach v. BREHMANN und KATSCHE.

Von großem theoretischen Interesse sind die namentlich von *KATSCHE* studierten Veränderungen des röntgenologischen Darmbildes, die nach Gaben von Giften eintreten, welche auf die Darmnerven in verschiedener Weise einwirken. *Pilokarpin* und *Physostigmin*, welche den Vagus reizen, bewirken eine ungemein starke Vertiefung, aber zugleich auch vielfach unregelmäßige Gestaltung der Haustrenzeichnung. Bisweilen verbindet nur ein dünner Zentralfaden die abgetheilten Abschnitte. Trotz der Tonussteigerung der Darmwand wird die Inhaltsverschiebung wohl wegen der krampfhaften Beschaffenheit der Kontraktionen und der Unregelmäßigkeit der Bewegungen meist nicht gefördert. Im Gegensatz dazu bewirkt das vaguslähmende *Atropin* eine Verminderung, sogar ein völliges Verstreichen der Haustrenzeichnung und eine Verbreiterung des ganzen Dickdarmbandes sowie eine Herabsetzung aller Bewegungen. Infolge Herabsetzung des Tonus der Längsmuskulatur durch *Atropin* sinkt das verlängerte Colon transversum plotzlich herunter, während es sich unter der reizenden Wirkung des *Pilokarpins* verkürzt und hebt. Die Bedeutung des Tonus der Darmwand auf die Gestalt des Darmes wird hierdurch klar illustriert. Außerdem kann *Atropin* nach *KARSON* auch eine Lähmung des Sphinkter ileocecalis und dadurch eine Insuffizienz der Raumschleichenklappe hervorrufen (vgl. S. 373). Das die Sympathikusfasern erregende *Adrenalin* bewirkt eine Hemmung der Dickdarmmotilität.

# Pathologie des Verdauungskanal.

## A. Ösophagus.

### 1. Kompression der Speiseröhre von außen.

Die Speiseröhre kann durch die verschiedensten Gebilde, besonders Mediastinaltumoren, Strumen, Aneurysmen, Abszesse, pleuritische Exsudate *verdrängt* und *komprimiert* werden, aber nur selten wird dadurch eine *Passagestörung* hervorgerufen, welche schwerere klinische Symptome macht. Dagegen kann bei der Röntgenuntersuchung unter diesen Umständen häufig ein *Steckenbleiben* des Breies oberhalb des Hindernisses und oft eine Biegung des Weges, die der Bissen nimmt, sowie unter Umständen die Natur des Hindernisses erkannt werden. Von KOVACZ und STÖRK ist auf eine früher wenig beachtete Verkrümmung und schalenförmige Einengung des Ösophagus hingewiesen worden, die durch eine Erweiterung des linken Vorhofes bei Herzleiden und zwar besonders bei Mitralklappen hervorgerufen wird und auch bei der Röntgendurchleuchtung mit Kontrastbrei erkannt werden kann. Gewöhnlich werden hierdurch keine wesentlichen Passagestörungen verursacht. Nur von FALKENHAUSEN beobachtet in einem solchen Falle erhebliche Schluckbeschwerden, die nach Rückgang der Herzdilatation wieder verschwinden.

### 2. Funktionelle Störungen.

#### a) Schlucklähmung.

Infolge von Schlucklähmung bleibt der Kontrastbrei am Zungen-  
grunde, im Schlunde und den oberen Ösophagusabschnitten liegen. Das  
Füllungsbild zeigt bisweilen am vorderen Rande eine scharf begrenzte Ein-  
dellung, welche der nach hinten den  
Kehlkopfingang überragenden Epi-  
glottis entspricht (vgl. Fig. 299).

Nachdem die Hauptmenge des  
Breies herabgeflossen ist, bleiben  
Reste an einzelnen Stellen mit Vor-  
liebe haften, so besonders in den  
Valleculae über der Epiglottis und in  
den Sinus piriformes zu beiden Seiten  
des Schildknorpels. Die Breireste  
in den Valleculae rufen Schatten  
hervor, die durch eine scharfe lineare  
mediane Aussparung entsprechend  
der Plica glosso-epiglottica charak-  
terisiert sind (vgl. Fig. 296 und 297).  
Die Breiniederschläge in den Sinus  
piriformes bilden sich beiderseits als  
längliche, nach unten zu sich ver-  
schmälernde und spitz zulaufende  
Schattenstreifen in Höhe des Schild-  
knorpels ab (vgl. Fig. 297).

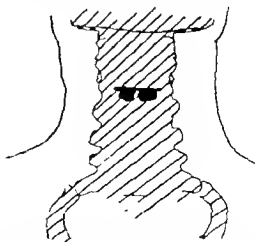


Fig. 299. Schluckstörung infolge beider-  
seitiger Rekurrensparese durch Druck eines  
Mediastinaltumors. Füllung der Valleculae.  
Reste eines Gemisches von Brotkrumen und Kon-  
trastbrei hängen in den Valleculae oberhalb der  
Epiglottis zurück.

Der Ösophagus wird glatt durchströmt.

Der Brei kann auch in die Trachea und die Bronchien hinabfließen und dort  
ein verzweigtes Schattenbild hervorrufen. Solche Bilder sind von REICH  
bei diphtherischer Schlinglähmung und gleichzeitiger Herabsetzung der Reflex-

erregbarkeit in den Nerven der Schleimhaut der Luftwege beobachtet und von WEINGÄRTNER in einem Falle von Ösophaguskarzinom beschrieben, bei welchen der Nervus recurrens durch den Druck der Tumormassen gelähmt war. Eine Ösophago-trachealfistel, welche häufiger zur Füllung der Bronchien mit Kontrastbrei Anlaß gibt, konnte in beiden Fällen durch den klinischen Verlauf



Fig. 297. Schluckstörung infolge von Ösophaguskarzinom und rechtsseitiger Vaguslähmung.

Röntgenbefund: Der Brei bleibt zwei Querfinger unterhalb des Jugulums stecken und bildet im oberen Ösophagus einen Klumpen, der sich nach unten zu konisch verjüngt und in einen feinen Streifen auflöst.

Restreste bleiben in den Valleculas (v.v.) und dem Sinus pyriformis (s.p.) liegen und bilden außerdem ein kleines Depot in Höhe des Ringknorpels.

Autopsie. Ösophaguskarzinom, welches den rechten Vagus umwachsen hat.

hzw. die spätere Autopsie ausgeschlossen werden. Genau die gleichen Verhältnisse bestanden auch in dem in Fig. 161 u. 162 dargestellten Falle, bei welchem gleichfalls ein dicht unterhalb des Kehlkopfeinganges sitzendes Ösophaguskarzinom und Rekurrenslähmung infolge Druck durch Tumormassen vorlag und auch autopsisch keine Ösophago-trachealfistel festgestellt wurde.

In den mittleren und unteren Ösophagusabschnitten bleibt gleichfalls oft lange Zeit ein kontinuierliches Schattenband sichtbar. In einem Falle von Vaguslähmung bei Tabes sah ich außer einem Wandbeschlag am Zungen- grunde eine dauernde Schattensäule im Ösophagus, die oben und in der Mitte

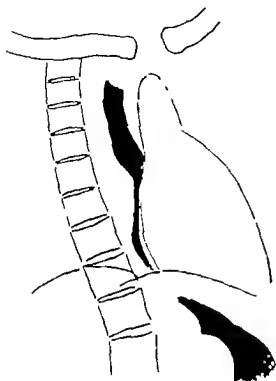


Fig. 298.

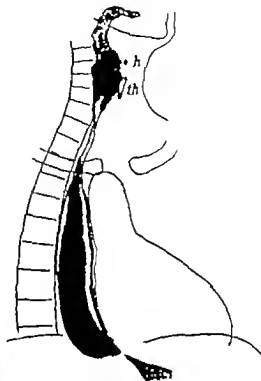


Fig. 299.

Zu Fig. 298. Schluckstörung infolge Vaguslähmung bei Tabes.

Klinisch: Schluckstörung, deshalb hochgradige Abmagerung. Tachykardie.

Röntgenbefund: Der Kontrastbrei bleibt zunächst am Zungen Grunde und am Larynxingang stecken und hinterläßt hier einen kleinfleckigen Wandbeschlag. Weiterhin staut sich der Brei oberhalb des Vorhofes. Dessen liegt ein schmaler gebogener Breistreifen an, der schnell mitgeteilte Pulsationen ausstrahlt.

Zu Fig. 299. Schluckstörung infolge linksseitiger Vaguslähmung. Kompression des linken N. vagus durch ein Sarkom der Schädelbasis (autopsische Kontrolle).

Klinisch: Seit 8 Jahren Schluckbeschwerden. Die Speisen blieben im Halse stecken und konnten oft unter Husten in den Mund zurück, konnten am besten durch Nachtrinken von Wasser hinabgeführt werden. Außerdem andere nervöse Erscheinungen, u. a. Stimmheiserkeit (N. rekurrens, N. X), halbseitige Zungenspatrophie (N. XII), Atrophie des linken M. coccyliaris und sterno-cleido-mastoideus (N. XI). Röntgenbefund: Der Kontrastbrei haftet zunächst am Zungen Grunde und bildet einen dauernden Anhang der oberen Ösophagusabschnitte, an dessen vorderen Rande eine der Epiglottis entsprechende Einkerbung sichtbar ist. In dem mittleren und unteren Teil der Speiseröhre fallen einzelne Breien schnell wie in einem schlaffen Beck bis zur Kardia hinunter, bilden oberhalb derselben vorübergehend eine verbreiterte Ausfüllung des untersten Ösophagusabschnittes, gleiten dann rasch in den Magen hinunter.

Beim Essen großer Breiwengen (vgl. Fig. 298) bilden diese eine hohe breite Schattensäule im Ösophagus. Zu beiden Seiten davon, durch helle Zwischenräume getrennt, parallel Begleitstreifen, welche auf Füllung von Längsfalten des verbreiterten hochgradig geschnittenen Ösophagus zu bestehen sind. Nach kurzer Zeit größtenteils Entleerung in den Magen; ein Wandbeschlag der Speiseröhre bleibt aber dauernd bestehen.

h Schatten des verknöcherten Zungenbeins, th des Schilddrüsenkörpers.

recht breit war, unten von der Vorhofenge an schmaler wurde (vgl. Fig. 298). Bei einer schweren Läsion des linken Nervus vagus, Glossopharyngeus und der anliegenden letzten Hirnnerven infolge von Kompression durch ein Sarkom der Schädelbasis am Foramen jugulare beobachtete ich zunächst eine schwere Passagestörung im Schlunde und in den oberen Ösophagusab-

schnitten, in welchen die Breimassen lange Zeit stecken blieben (vgl. Fig. 299). In dem mittleren und unteren Teile des Ösophagus fielen die Breibrocken größtenteils schnell wie in einem schlaffen Sack bis zur Kardia herunter und glitten dann rasch durch diese hindurch in den Magen. Außerdem blieb aber ein mäßig breites Schattenband im Ösophagus erhalten, das offenbar von einem Wandbeschlag herrührte. Dieser wurde durch normal-sinnig ablaufende peristaltische Wellen teilweise, aber nicht vollständig nach unten ausgestreift, so daß immer noch ein Schattenrest zurückblieb. Ließ man größere Breibissen schnell schlucken, so war eine deutliche Verbreiterung des Ösophagus zu bemerken. Es traten dann neben dem zentralen Schattenbande zu beiden Seiten parallele Begleitstreifen auf, die auf Füllung von Langsfalten des verbreiterten, hochgradig erschlafften Ösophagus zu beziehen waren. Es wurde also bei linksseitiger Vaguslähmung eine beträchtliche Erschlaffung der Wandungen und eine Erweiterung des Lumens des Ösophagus ohne wesentlichen Kardiospasmus festgestellt. Dieser Nachweis ist vielleicht von einer gewissen theoretischen Bedeutung für die Auffassung der später zu besprechenden idiopathischen Ösophagusdilatation (vgl. S. 386).

#### b) Atonie.

Die Annahme einer *Atonie* als Ursache von Schluckstörungen ist klinisch wenig verbreitet, aber von ROSENHEIM schon ausführlich erörtert und von HOLZNECHT und OLBERT auf Grund von Röntgenuntersuchungen eindringlich betont worden. Diese Autoren fanden bei *Dysphagien* namentlich von neuropathischen Personen, daß beim Schluckversuch Teile des Kontrastmittels am Kehldöckel, in den Valleculae und am Sinus piriformis sich ablagerten, sowie daß Roste entlang der ganzen Ösophagusschleimhaut haften blieben, welche erst beim Nachtrinken heruntergespült wurden. Sie traten auf Grund dieser Beobachtungen sowie der Sondierungsversuche, welche im Gegensatz zu spastischen Störungen kein Hindernis und insbesondere kein Festhalten der Sonde ergaben, für die atonische Natur dieser Störungen an Stelle des häufiger angenommenen Spasmus ein. Bestätigungen dieser nach ihren Angaben sehr häufigen Zustände sind meines Wissens von anderer Seite bisher nicht erfolgt. Doch kann ich auf einige, nicht sehr zahlreiche Fälle hinweisen, die wegen Schluckbeschwerden zur Röntgenuntersuchung überwiesen waren und bei denen sich keine schwere Passagestörung, dagegen ein längere Zeit nach dem Schlucken bestehender bleibender schmaler Wisnuttstreifen in größeren Ösophagusabschnitten nachweisen ließ, welcher erst auf Nachtrinken von Wasser verschwand.

#### c) Spasmus.

*Spastische Zustände* des Ösophagus können zu *Schluckstörungen* sehr verschiedenen Grades führen. Sie kommen in verschiedener Höhe und zwar ebenso wie auch die Verätzungsstrikturen und auch die Karzinome besonders an den sog. *physiologischen Engen* des Ösophagus vor. Als physiologische Engen werden gewöhnlich die Höhe des Ringknorpels, der Bifurkation bzw. des Aortenbogens und des Hiatus oesophageus angegeben. Doch nimmt MEINERT an, daß es 13 derartige Engen gibt, die in regelmäßigen Abständen von 2 cm untereinander liegen und entwicklungsgeschichtlich den verschiedenen Segmenten des Vorderdarmes entsprechen. Am häufigsten werden spastische Zustände an den Stellen ausgelöst bzw. finden Verätzungen dort statt, wo härtere Teile der

Umgebung der Ausdehnung des Ösophagus beim Schluckakt einen gewissen Widerstand entgegenzusetzen. Das sind in erster Linie die obengenannten Punkte. Außerdem möchte ich besonders auf die meiner Erfahrung nach häufige Lokalisation von *Passagestörungen in Höhe des Arcus aortae* hinweisen. Es ist hier schon normalerweise oft eine Einengung (vgl. Fig. 303) und ein kurz vorübergehender Aufenthalt des hinuntergleitenden Bissens festzustellen. Gerade in dieser Höhe habe ich aber schon mehrfach schwere spastische Zustände beobachtet, so bei einem alten äußerst herabgekommenen Manne, dem die meiste Nahrung und auch der Kontrastbrei bei der Röntgendurchleuchtung an dieser Stelle stecken blieb. Gleichzeitig war eine Lungentuberkulose vorhanden, die aber zunächst wenig Erscheinungen verursachte und erst später größere Fortschritte machte. Bei Unterlassung einer Sondierung war die Diagnose auf Ösophaguskarzinom gestellt worden. Die später erfolgte Autopsie ergab eine vollständig normale Speiseröhre, aber genau der Höhe des Hindernisses entsprechend eine schwere Sklerose und ringförmige Erweiterung der Aorta. Auch in mehreren Fällen von sog. idiopathischer Dilatation der Speiseröhre, bei welchen gewöhnlich nur der Spasmus an der Kardia hervorgehoben zu werden pflegt, habe ich ein vorübergehendes, bisweilen aber auch dauerndes Steckenbleiben des Breies in höher gelegenen Abschnitten, und zwar besonders in Höhe des Aortenbogens festgestellt.

Als Ursache einer spastischen *Passagestörung in Höhe der Bifurkation* fand ich in einem anderen Falle einen dicht neben dem Ösophagus liegenden und auch ohne Brelfüllung sichtbaren Schatten, der durch verkalkte Lymphdrüsen hervorgerufen war (vgl. Fig. 301 n. 302). In dem ähnlich liegenden Falle *QUERINGS* hatte eine plötzlich in Anschluß an das Verschlucken eines kleinen Knochenstückchens aufgetretene schwere Schluckstörung und der röntgenologische Nachweis eines intensiven Schattens zunächst zur irrümlichen Annahme eines Fremdkörpers und Fehloperation geführt, die Autopsie ergab aber eine normale Ösophagusschleimhaut und als Ursache des Schattens ein Paket verkalkter Lymphdrüsen, dagegen keinen Fremdkörper.

Einen Spasmus in dem unteren, aber etwas oberhalb des Zwerchfells gelegenen Abschnitt des Ösophagus zeigt Fig. 303. Es bestand hier eine schwere Schluckstörung bei einem alten, stark abgemagerten Manne und ein dringender Verdacht auf ein Ösophaguskarzinom. Die Breisäule, welche zwei bis drei Querfinger oberhalb des Zwerchfells endete, ließ freilich keine Unregelmäßigkeit der Kontur erkennen. Wie die Autopsie zeigte, war die Ösophagusschleimhaut ganz normal. Es handelte sich also hier offenbar um

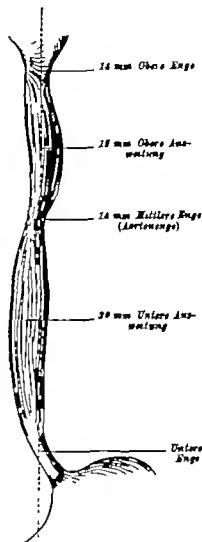


Fig. 300.  
Physiologische Engen des Ösophagus nach CORNING.

schnitten, in welchen die Breimassen lange Zeit stecken blieben (vgl. Fig. 299). In dem mittleren und unteren Teile des Ösophagus fielen die Breibrocken größtenteils schnell wie in einem schlaffen Sack bis zur Kardia herunter und glitten dann rasch durch diese hindurch in den Magen. Außerdem blieb aber ein mäßig breites Schattenband im Ösophagus erhalten, das offenbar von einem Wandbeschlag herrührte. Dieser wurde durch normal-sinnig ablaufende peristaltische Wellen teilweise, aber nicht vollständig nach unten ausgestreift, so daß immer noch ein Schattenrest zurückblieb. Ließ man größere Breibissen schnell schlucken, so war eine deutliche Verbreiterung des Ösophagus zu bemerken. Es traten dann neben dem zentralen Schattenbande zu beiden Seiten parallele Begleitstreifen auf, die auf Füllung von Längsfalten des verbreiterten, hochgradig erschlafften Ösophagus zu beziehen waren. Es wurde also bei linksseitiger Vaguslähmung eine beträchtliche Erschlaffung der Wandungen und eine Erweiterung des Lumens des Ösophagus ohne wesentlichen Kardiospasmus festgestellt. Dieser Nachweis ist vielleicht von einer gewissen theoretischen Bedeutung für die Auffassung der später zu besprechenden idiopathischen Ösophagusdilatation (vgl. S. 385).

#### b) Atonie.

Die Annahme einer Atonie als Ursache von Schluckstörungen ist klinisch wenig verbreitet, aber von ROSENHEIM schon ausführlich erörtert und von HOLZKNECHT und OLBERT auf Grund von Röntgenuntersuchungen eindringlich betont worden. Diese Autoren fanden bei *Dysphagien* namentlich von neuropathischen Personen, daß beim Schluckversuch Teile des Kontrastmittels am Kehldeckel, in den Valliculae und am Sinus piriformis sich ablagerten, sowie daß Reste entlang der ganzen Ösophagusschleimhaut haften blieben, welche erst beim Nachtrinken heruntergespült wurden. Sie traten auf Grund dieser Beobachtungen sowie der Sondierungsversuche, welche im Gegensatz zu spastischen Störungen kein Hindernis und insbesondere kein Festhalten der Sonde ergaben, für die atonische Natur dieser Störungen an Stelle des häufiger angenommenen Spasmus ein. Bestätigungen dieser nach ihren Angaben sehr häufigen Zustände sind meines Wissens von anderer Seite bisher nicht erfolgt. Doch kann ich auf einige, nicht sehr zahlreiche Fälle hinweisen, die wegen Schluckbeschwerden zur Röntgenuntersuchung überwiesen waren und bei denen sich keine schwere Passagestörung, dagegen ein längere Zeit nach dem Schlucken bestehende bleibende schmale Wismutstreifen in größeren Ösophagusabschnitten nachweisen ließ, welcher erst auf Nachtrinken von Wasser verschwand.

#### c) Spasmus.

Spastische Zustände des Ösophagus können zu Schluckstörungen sehr verschiedenen Grades führen. Sie kommen in verschiedener Höhe und zwar ebenso wie auch die Verätzungsstrikturen und auch die Karzinome besonders an den sog. *physiologischen Engen* des Ösophagus vor. Als physiologische Engen werden gewöhnlich die Höhe des Ringknorpels, der Bifurkation bzw. des Aortenbogens und des Hiatus oesophageus angegeben. Doch nimmt MEHNERT an, daß es 18 derartige Engen gibt, die in regelmäßigen Abständen von 2 cm untereinander liegen und entwicklungsgeschichtlich den verschiedenen Segmenten des Vorderdarmes entsprechen. Am häufigsten werden spastische Zustände an den Stellen ausgelöst bzw. finden Verätzungen dort statt, wo härtere Teile der

Zu Fig. 807.

# Dilatatio oesophagi und Kardiospasmus.

Hier tritt die horizontale Abiegung des subdiaphragmalen Abschnittes nach H. an deutl. Stellen hervor.

Auch hier blieb der Breien erst in Höhe des Aortenbogens, später oberhalb der Kardie stecken.

Bei Darreichung der gleichen Breimenge nach Atropinwirkung ist die Schattensäule wesentlich breiter und höher. Infolge Verstärkung des Kardiospasmus ist weniger Brei in den Magen abgefließen.

Klinisch: 41 Jähr. Mann. Vor 3 Jahren schwere Brustquetschung. 1 Jahr später traten allmählich zunehmende Schluckbeschwerden auf. Zuletzt „Erbrechen“ von Speisen, die nicht bis in den Magen gelangt waren, hauptsächlich im Liegen, Gewichtsabnahme.

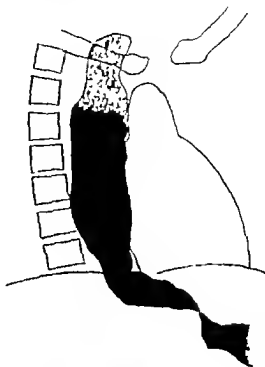


Fig. 807.

Zu Fig. 808.

# Dilatatio oesophagi und Kardiospasmus.

Hochgradige Erweiterung des Oesophagus mit unförmig stumpfen Ende. Auch hier zunächst Steckenbleiben des Breies in Aortenbogenshöhe, später oberhalb der Kardie.

Klinisch: 43 Jähr. Mann, Schluckstörungen seit 2 Monaten, hochgradige Abmagerung, daher Verdacht auf Oesophaguskarzinom.

Autopsie: Dilatatio oesophagi. An beiden Lungenwurzeln große Pakete tuberkulöser Lymphdrüsen, in die beide Nervi vagi eingebettet sind. Mikroskopisch: Degeneration der Nervenfasern.

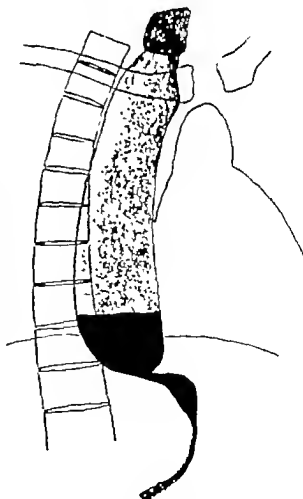


Fig. 808.





Fig. 806.

Zu Fig. 806.

### Dilatatio oesophagi und Kardiospasmus.

Durchleuchtungsbe fund: Der Brei fällt auffallend schnell bis zur Kardia hinunter und sammelt sich dann darüber zu der abgebildeten Säule mit unterem angespitztem Ende an. Schrittweise Entleerung eines Teiles derselben in den Magen.

Klinisch: 21 Jähr. Mann. Seit 1 Jahr Schluckstörungen. Die Speisen blieben in Höhe des Schwiertfortsatzes stecken. Die Sonde stößt bei 40 cm auf einen zunächst unüberwindlichen Widerstand, gleitet aber nach Zuvorwärt bei einer Schloßbewegung in den Magen. Durch Sondierung oberhalb der Kardia wird anaxider, unterhalb derselben saurehaltiger Inhalt erhalten.

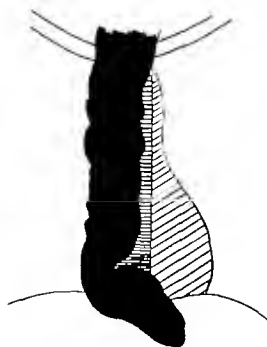


Fig. 807.

Zu Fig. 807.

### Dilatatio oesophagi und Kardiospasmus.

Der dauernd gefüllte Oesophagus zeigt außer der Verbreiterung mehrfache Einknic kungen der Konturen infolge Erschlaffung der Längsmuskulatur.

Nach Atropin keine Veränderung der Beschwerden und des Röntgenbefundes.

Klinisch: 20 Jähr. Mann, seit 7 Jahren Schluckstörungen, durch Feld dienet verschlimmert. Bei Sondierung zunächst ein leichtes Hiaderals am Anfang des Oesophagus, später unüberwindlicher Widerstand an der Kardia.

Zu Fig. 807.

**Dilatatio oesophagi und Kardiospasmus.**

Hier tritt die horizontale Abbiegung des subdiaphragmalen Abschnittes nach H. am deutlichsten hervor.

Auch hier blieb der Breien erst in Höhe des Aortenbogens, später oberhalb der Kardia stecken.

Bei Darreichung der gleichen Breimenge nach Atropinwirkung ist die Schattensäule wesentlich breiter und höher. Infolge Verengung des Kardiospasmus ist weicher Brei in den Magen abgestossen.

Klinisch: 41jähr. Mann. Vor 8 Jahren schwere Brustquetschung. 1 Jahr später traten allmählich zunehmende Schluckbeschwerden auf. Zuletzt »Kretschke« von Speisen, die nicht bis in den Magen gelangt waren, namentlich im Liegen, Gewichtsabnahme.

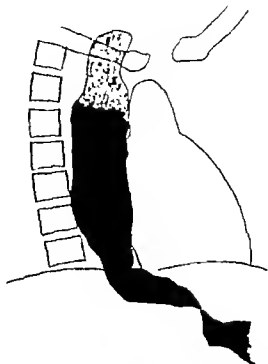


Fig. 807.

Zu Fig. 808.

**Dilatatio oesophagi und Kardiospasmus.**

Hochgradige Erweiterung des Oesophagus mit unförmigem stumpfen Ende. Auch hier zunächst Steckenbleiben des Breies in Aortenhöhe, später oberhalb der Kardia.

Klinisch: 43jähr. Mann, Schluckstörungen seit 2 Monaten, hochgradige Abmagerung, daher Verdacht auf Oesophaguskarzinom.

Autopsie: Dilatatio oesophagi. An beiden Lungenwurzeln große Pakete tuberkulöser Lymphdrüsen, in die beide Nervi vagi eingebettet sind. Mikroskopisch: Degeneration der Nervenfasern.

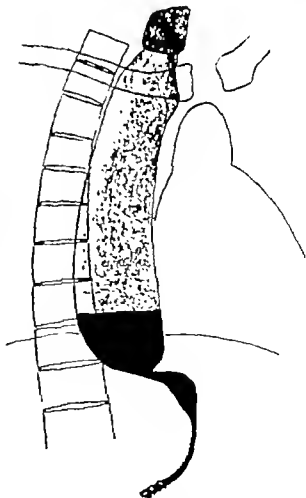


Fig. 808.

röhre mit sekundärer Schleimhautentzündung auf dem Boden von Zersetzungs-  
vorgängen und eines daraus folgenden Kontraktionszustandes der Kardia ist  
wohl ebensowenig wie verschiedene andere Deutungsversuche geeignet, das  
merkwürdige Krankheitsbild zu erklären.

Die *klinischen Symptome*, welche wegen der noch nicht genügend verbreiteten  
Kenntnis dieses Leidens wenigstens kurz gestreift werden sollen, sind so charak-  
teristisch, daß oft schon aus der Anamnese die Vermutungsdiagnose gestellt  
werden kann. Die Patienten können plötzlich eine bestimmte Speise, z. B. Apfel-  
stücke oder Ähnliches nicht schlucken, während andere auch gröbere Stoffe  
zunächst glatt hinuntergehen. Der steckenbleibende Bissen löst oft einen leb-  
haften Schmerz aus. Er kann zuweilen durch Nachtrinken von Wasser, von  
Luftschlucken oder durch Anwendung bestimmter Kunstgriffe, welche die  
Patienten bald von selbst erlernen, hinabbefördert werden. Der Grad der  
Schluckstörung ist sehr wechselnd, oft stark abhängig von psychischen Einflüssen,  
nimmt z. B. in Gesellschaft, infolge von Scheu, aufzufallen, zu. Bei Einnahme  
der Rückenlage fließt die vorher genossene Nahrung, ohne eigentliches Er-  
brechen hervorzurufen, in den Mund zurück und kann zu Hustenanfällen und  
zum »Verschlucken« im Schlafe führen. Infolge dieser Schluckstörung kommt  
es bisweilen zu schweren Inanitionszuständen, ja sogar zum Verhungern.

Die *Röntgenuntersuchung*, welche vielfach erst zur Aufdeckung dieser gar  
nicht so seltenen, aber wenig bekannten Krankheit geführt hat, ergibt folgendes  
Bild: Der Wisnambrei gleitet nicht wie gewöhnlich in gleichmäßiger Weise  
ziemlich schnell herunter. Entweder ist die Bewegung verlangsamt, wie dies  
MORR ausschließlich beschreibt und besonders für die mittleren und unteren  
Partien angibt — an einzelnen Stellen kann sogar vorübergehend eine voll-  
ständige Stockung auftreten (siehe später) —, oder es fallen die Breibrocken  
im Gegenteil ohne Anzeichen irgendwelcher Peristaltik wie in einem schlaffen  
Sack etwa von der Aortenenge an bis zur Kardia herunter, wie ich dies in  
mehreren Fällen sah. Alsdann sammelt sich der Brei oberhalb der Kardia  
in einer zwei bis vier Querfinger breiten und je nach der Stärke des Kardia-  
verschlusses verschieden hohen Säule an. Bisweilen steigt der Inhalt durch  
Kontraktion der untersten Abschnitte wie in einem Steigrohr in die Höhe.  
Nicht nur die Breite, sondern meist auch die Länge des Ösophagus ist erheb-  
lich vermehrt. Infolgedessen kann die Speiseröhre einen geschwängelten Ver-  
lauf zeigen. Der subdiaphragmale Abschnitt ist nach links gerichtet und hat  
ein allmählich konisch sich verjüngendes Ende. Bei geringeren Graden von  
Dilatation läuft dieses spitz pfriemenähnlich zu, bei schwerer Erschlaffung ist  
es mehr abgerundet wie die Spitze eines Eies. Die Wandkonturen sind ganz  
regelmäßig im Gegensatz zu der unregelmäßigen Beschaffenheit der Rand-  
linien bei karzinomatöser Stenose, können allerdings glatte Einkerkungen auf-  
weisen, die durch Kontraktionen oder durch Knickungen infolge der Längs-  
dehnung zustande kommen.

Dieser allgemein gültigen Beschreibung kann ich die in mehreren Fällen  
gemachte Beobachtung hinzufügen, daß außer dem Hindernis an der Kardia  
schon vorher weiter oberhalb, meist in Höhe des Arcus aortae, bisweilen auch  
in Vorhofshöhe eine vorübergehende oder dauernde Passagestörung der Bissen  
erfolgte. Damit stimmt auch die Angabe mancher Patienten überein, daß  
die Speisen an zwei Stellen, nämlich einmal am oberen und dann am unteren  
Ende des Brustbeins steckenblieben. Diese Feststellung scheint mir nicht  
unwichtig für die theoretische Auffassung der Entstehung dieser Zustände.  
Durch eine alleinige Herabsetzung des Vagusonus ist sie zunächst nicht ohne  
weiteres verständlich, da ja angenommen wird, daß der Vagus auf die oberen

Ösophagusabschnitte konstriktorisch wirkt, also eine Lähmung zur Erweiterung derselben führt. Eine Erklärung würde vielleicht die Annahme bieten, daß es sich hier um eine Mischung von nervöser Erschlaffung und andererseits von erhöhter Reizbarkeit handelt, die an den Stellen, wo gewisse Widerstände auftreten, so an den Engen, namentlich an der Aortenenge und an der Kardia, zum Auftreten von Spasmen führt.

Durch die Annahme einer bloßen Herabsetzung des Vagustonus nicht geklärt ist auch die nach den Mitteilungen verschiedener Autoren bisweilen entgegen gesetzte Wirkung des Atropins. Unverständlich wäre hiernach die von vielen Seiten, so von KRENBÖCK und anderen berichtete *Besserung* der Schluckstörung durch *Atropin*, welches die Erschlaffung des Vagustonus noch verstärkt. Dagegen stimmen mit dieser Theorie die Beobachtungen einer *Verschlimmerung* des Zustandes durch *Atropin* überein, da ja nach den oben geschilderten physiologischen Experimenten Vaguslähmung eine Zusammenziehung der Kardia bewirkt. Um einen objektiven Anhaltspunkt für die Wirkung des Atropins zu gewinnen, beobachtete ich die Höhe der Kontrastbreisäule, die oberhalb der Kardia stehen blieb, vor und nach der Atropinwirkung. Bei einem bestimmten Druck floß der Überschuß des eingenommenen Breies unten durch die Kardia ab, die Höhe der Breisäule blieb unabhängig von weiterer Zufuhr annähernd konstant. Auf diese Weise beobachtete ich in zwei Fällen ein Ansteigen und Breiterwerden der Breisäule nach Atropinwirkung; in anderen ließ sich ein deutlicher Unterschied nicht feststellen, jedenfalls nahm aber die Stagnation nicht ab. Dementsprechend sah ich auch keine klinische Besserung in einigen mit Atropin behandelten Fällen im Gegensatz zu manchen anderen Autoren. Ebenso vermißte ich in allerdings nur drei damit behandelten Fällen einen Erfolg von *Papaveringaben*, welchen meist eine günstige Wirkung zugeschrieben wird. Dagegen sah ich in einem schweren Falle eine jahrelang andauernde klinisch als Heilung imponierende Besserung nach Anwendung der GOTTSTEINSCHEN Sondo. In einem anderen, jeder medikamentösen Behandlung trotzensen Falle führte die *extramuköse radiäre Spaltung* der zirkulären Kardiasfasern nach HELLER zu einem ausgezeichneten Dauererfolg. Allerdings war bei der röntgenologischen Nachuntersuchung sowohl in diesem als auch in anderen schließlich von subjektiven Beschwerden befreiten Fällen eine leichte Passagestörung des Kontrastbreies oberhalb der Kardia noch stets nachzuweisen. Systematische pharmakologische Prüfungen vor dem Röntgenschirm hat BÖHM bei idiopathischer Ösophagusdilatation vorgenommen. Auch er sah keinen Einfluß von Atropin- und Papaveringaben. Dagegen beobachtete er nach Pilekarpin eine Verkürzung und Verschmälerung der Breisäule, die zum Überfließen nach oben führte, aber keine Lösung des Kardiaverschlusses. Eine prompte Öffnung der Kardia und schnelle Entleerung des Ösophagus in den Magen trat dagegen nach Adrenalin ein; die Wirkung war aber stets schnell vorübergehend und führte keine dauernde Besserung der Zustandes herbei. Die besten Erfolge sah BÖHM nach einer längere Zeit fortgesetzten Hypnosebehandlung.

### 3. Organische Veränderungen.

#### a) Kongenitale Mißbildungen,

die nicht wie die völlige *Atresia* mit oder ohne Kommunikation mit den Luftwegen zum baldigen Tode nach der Geburt führen, sind selten. Mit einer längeren Lebensdauer vereinbar sind kongenitale *Erweiterungen*, die meist oberhalb des Zwerchfelles (*Vornagen*) oder subdiaphragmal oberhalb der Kardia liegen (*Antrum cardiacum* LUBCHKA). Ferner kommen angeborene *Stenosen*,

röhre mit sekundärer Schleimhautentzündung auf dem Boden von Zersetzungs Vorgängen und eines daraus folgenden Kontraktionszustandes der Kardia ist wohl ebensowenig wie verschiedene andere Deutungsversuche geeignet, das merkwürdige Krankheitsbild zu erklären.

Die *klinischen Symptome*, welche wegen der noch nicht genügend verbreiteten Kenntnis dieses Leidens wenigstens kurz gestreift werden sollen, sind so charakteristisch, daß oft schon aus der Anamnese die Vermutungsdiagnose gestellt werden kann. Die Patienten können plötzlich eine bestimmte Speise, z. B. Apfelstücke oder ähnliches nicht schlucken, während andere auch gröbere Stoffe zunächst glatt hinuntergehen. Der steckenbleibende Bissen löst oft einen lebhaften Schmerz aus. Er kann zuweilen durch Nachtrinken von Wasser, von Luftschlucken oder durch Anwendung bestimmter Kunstgriffe, welche die Patienten bald von selbst erlernen, hinabbefördert werden. Der Grad der Schluckstörung ist sehr wechselnd, oft stark abhängig von psychischen Einflüssen, nimmt z. B. in Gesellschaft, infolge von Scheu, aufzufallen, zu. Bei Einnahme der Rückenlage fließt die vorher genossene Nahrung, ohne eigentliches Erbrechen hervorzurufen, in den Mund zurück und kann zu Hustenanfällen und zum »Verschlucken« im Schlafe führen. Infolge dieser Schluckstörung kommt es bisweilen zu schweren Inanitionszuständen, ja sogar zum Verhungern.

Die *Röntgenuntersuchung*, welche vielfach erst zur Aufdeckung dieser gar nicht so seltenen, aber wenig bekannten Krankheit geführt hat, ergibt folgendes Bild: Der Wismutbrei gleitet nicht wie gewöhnlich in gleichmäßiger Weise ziemlich schnell herunter. Entweder ist die Bewegung verlangsamt, wie dies Moma ausschließlich beschreibt und besonders für die mittleren und unteren Partien angibt — an einzelnen Stellen kann sogar vorübergehend eine vollständige Stockung auftreten (siehe später) —, oder es fallen die Breibrocken im Gegenteil ohne Anzeichen irgendwelcher Peristaltik wie in einem schlaffen Sack etwa von der Aortenenge an his zur Kardia herunter, wie ich dies in mehreren Fällen sah. Abdann sammelt sich der Brei oberhalb der Kardia in einer zwei his vier Querfinger breiten und je nach der Stärke des Kardia- Verschlusses verschieden hohen Säule an. Bisweilen steigt der Inhalt durch Kontraktion der untersten Abschnitte wie in einem Steigrohr in die Höhe. Nicht nur die Breite, sondern meist auch die Länge des Ösophagus ist erheblich vermehrt. Infolgedessen kann die Speiseröhre einen geschlängelten Verlauf zeigen. Der subdiaphragmale Abschnitt ist nach links gerichtet und hat ein allmählich konisch sich verjüngendes Ende. Bei geringeren Graden von Dilatation läuft dieses spitz pfriemenähnlich zu, bei schwerer Erschlaffung ist es mehr abgerundet wie die Spitze eines Eies. Die Wandkonturen sind ganz regelmäßig im Gegensatz zu der unregelmäßigen Beschaffenheit der Randlinien bei karzinomatöser Stenose, können allerdings glatte Einkerbungen aufweisen, die durch Kontraktionen oder durch Knickungen infolge der Längsdehnung zustande kommen.

Dieser allgemein gültigen Beschreibung kann ich die in mehreren Fällen gemachte Beobachtung hinzufügen, daß außer dem Hindernis an der Kardia schon vorher weiter oberhalb, meist in Höhe des Arcus aortae, bisweilen auch in Vorhofshöhe eine vorübergehende oder dauernde Passagestörung der Bissen erfolgte. Damit stimmt auch die Angabe mancher Patienten überein, daß die Speisen an zwei Stellen, nämlich einmal am oberen und dann am unteren Ende des Brustbeins steckenblieben. Diese Feststellung scheint mir nicht unwichtig für die theoretische Auffassung der Entstehung dieser Zustände. Durch eine alleinige Herabsetzung des Vagustonus ist sie zunächst nicht ohne weiteres verständlich, da ja angenommen wird, daß der Vagus auf die oberen

sichergestellten Traktionsdivertikel in Höhe der Bifurkation. Er konnte einen Ausguß des Divertikels, welches schräg kranialwärts vom Ösophagus abging, nur bei Beckenhochlagerung erzielen, während die Durchleuchtung in aufrechter Stellung eine ganz glatte Passage des Ösophagus ergeben hatte. Er empfiehlt diese Untersuchungsmethode allgemein zum Nachweis der Traktionsdivertikel.

Die *Pulsionsdivertikel* ergeben typische Bilder. Verhältnismäßig am häufigsten ist das *ZENKERSche Divertikel*, welches von der Hinterwand des Hals-teiles der Speiseröhre ausgeht, bei größerer Ausdehnung sich aber auch seitlich ausbreitet. Es kann schon äußerlich sicht- und fühlbare sackförmige Vorwölbungen am Hals verursachen, deren charakteristisches Merkmal darin besteht, daß ihr Inhalt durch Druck in die Mundhöhle entleert werden kann. Die röntgenologische

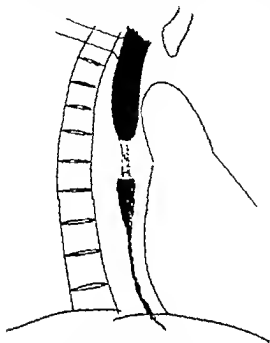


Fig. 310.

**Ösophagusstenose infolge von Ätnarben (?)**  
Klinisch: Hochgradige Schließstörung. Es können nur breiige Speisen genossen werden. Anatomisch von Verengung nichts bekannt.

Röntgenbefund: Ösophagus wird nur bis zur Höhe der Bifurkation gefüllt, darunter eine zwei Querfinger breite Engstelle, durch welche nur dünne Schichten hinab-rinnen, darunter wieder ein kontinuierliches Schattengebiet, aber von geringerer Breite und Schattendichte als die obere Füllzone.

Antopie: Multiple Narben im Ösophagus wahrscheinlich infolge früherer Verätzung. Für Löss keine Anhaltspunkte.

Das Hauptstenose liegt in Höhe der Bifurkation; darüber mäßige Erweiterung des Ösophagus.

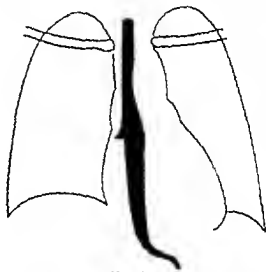


Fig. 311.

**Traktionsdivertikel des Ösophagus nach HENK.**

Abgemessene Ausbeuchtung des Ösophagusbet-schattens.

Antopie: Traktionsdivertikel infolge Enge ver-narbter tuberkulöser Tracheobronchialäste.

Darstellung stößt dann auf Schwierig-keiten, wenn das Divertikel mit Speisen gefüllt ist und den Kontrast-brei nicht mehr aufnimmt. Alsdann

muß erst eine Entleerung durch Ansrücken oder Sondenspülung voran-gehen. Der eingefüllte Kontrastbrei bildet einen unten regelmäßig bogenförmig begrenzten Schatten, dessen unteres Ende gewöhnlich in Höhe der Drossel-grube oder etwas darunter liegt (vgl. Fig. 312). Es ist aber hervorzuheben, daß auch karzinomatöse Strikturen, oberhalb deren sich eine Dilatation aus-gebildet hat, sehr ähnliche Bilder hervorrufen können, wie nachstehende Abbildung eines durch die Ösophagooskopie als Karzinom sichergestellten Falles zeigt (vgl. Fig. 318). KESSLER und ERKES betonen, daß ein großer Teil der ursprünglich als Divertikel aufgefaßten Fälle sich später als Karzinom erwiesen haben; und zwar ist hierbei anzunehmen, daß es sich von vornherein um Karzinome, nicht um Divertikel gehandelt hat. Außerdem kommt

unter anderem ringförmige *membranöse Strikturen* in der Höhe der Bifurkation vor. Diese Stenosen können früh oder auch erst im fortgeschrittenen Lebensalter klinische Erscheinungen machen. In dem in Fig. 309 dargestellten Falle,



Fig. 309.

Angeborene Stenose des Ösophagus in Bifurkationshöhe.

(Beobachtung von Prof. RINDFLEISCH-Dortmund.)  
Vergleiche Text.

Der von RINDFLEISCH-Dortmund beobachtet ist, traten stärkere Schluckbeschwerden erst im 16. Lebensjahre auf. Im Ösophagoskop war ein diaphragmaartiges Gebilde sichtbar, das sich leicht nach oben vorwölbte und in der Mitte eine stricknadeldicke Öffnung hatte. Das Röntgenbild zeigte oberhalb der Stenose eine Erweiterung und von deren unterem Pol ausgehend einen feinen herabziehenden Breistreifen.

#### b) Narbenstrikturen.

*Narbenstrikturen*, die sich an Verätzungen anschließen, kommen meist an den physiologischen Engen des Ösophagus und an oder oberhalb der Kardia, zuweilen multipel vor. Der darüber stagnierende Kontrastbrei zeigt meist ein nach unten konisch zugespitztes Ende, welches im Gegensatz zur karzinomatösen Striktur gewöhnlich eine ziemlich regelmäßige Kontur aufweist (vgl. Fig. 310). Der oberhalb der Strik-

#### c) Divertikel.

Die *Ösophagusdivertikel* werden anatomisch in *Traktions-* und *Pulsionsdivertikel* getrennt.

Die *Traktionsdivertikel* führen nicht oder nur dann zu einer Stenose, wenn sich sekundär ein *Pulsionsdivertikel* daran anschließt, und sind deshalb an sich der Röntgenuntersuchung ohne besondere Maßnahmen nicht zugänglich. Jedoch hat HAUDEK in einem Falle von Kardiospasmus, oberhalb dessen der Brei stagnierte und den Ösophagus erfüllte, zwei zeltchenförmige Vorsprünge der Schattensäule des Ösophagus als Ausdruck zweier *Traktionsdivertikel* nachgewiesen. Ebenso stellte HELM mittels einer zähflüssigen Paste einen »sägezahnartigen« Fortsatz des Schattens der Speiseröhre als Ausguß eines *Traktionsdivertikels* fest, während ein leicht flüssiger Brei die Stelle glatt passierte, ohne eine Spur zu hinterlassen (vgl. Fig. 311). Die Autopsie ergab ein *Traktionsdivertikel*, das in der gewöhnlichen Weise durch Narbenzug von benachbarten tuberkulösen Tracheobronchialdrüsen aus entstanden war. Einen ähnlichen Befund erhob PALQUAY bei einem gleichfalls autopsisch

und KIENBOCK an: der Kontrastthrei füllt zuerst das Divertikel, dann steigt er auf und zieht auf einem anderen Wege herunter (seltene Beobachtung). Der Schatten gabelt sich einerseits nach dem Divertikel, andererseits nach der



Fig. 314.

Ösophagusdivertikel in Bifurkationshöhe nach KIENBOCK.

Gegabelter Schatten, Röntgenbild in Höhe der Bifurkation.



Fig. 315.

Kleines epikardiales Ösophagusdivertikel, darüber ein schwerer Spasmus.

Speiseröhre hin. Endlich können zwei getrennte Breidepots nachweisbar sein, von denen das eine am Grund des Divertikels, das andere weiter oberhalb über dessen Abgangsstelle im Ösophagus gelegen ist (vgl. Fig. 313).

Seltener kommen Pulsionsdivertikel an anderen Stellen der Speiseröhre vor. Die darnach verhältnismäßig häufigste Lokalisation ist dicht oberhalb des Zwerchfells (sog. epiphrenales Divertikel) und sodann in Höhe der Bifurkation. Auch hier prägen sich die Divertikel als Ausbuchtungen der Speiseröhre ab, neben denen das Schattenband der Speiseröhre selbst sichtbar ist (vgl. Fig. 314).

Es kommen auch Kombinationen von Divertikeln und Spasmen des Ösophagus vor. Der Zusammenhang zwischen beiden kann in verschiedener Weise gedeutet werden. Zunächst ist zu erwähnen, daß die oberhalb eines Spasmus auftretenden Erweiterungen namentlich vor Anwendung der Röntgenuntersuchung häufig für Divertikel gehalten wurden. Nach der Ansicht von STIERLIN spielt aber die Stauung oberhalb der Kardia wahrscheinlich oft auch bei der Entstehung der echten epiphrenalen Ösophagus-

Klinisch: 31. Jähr. Fran. Seit 8 Jahren intermittierende Schluckbeschwerden. Das Speisen bleibe im Hals stecken und könne nur mit Hilfe größerer Muskelanstrengung hinuntergeschluckt werden. Häufig Regurgitationen. Die Sonde stößt bei 40 cm auf einen unüberwindlichen Widerstand. Höchstgradige Abmagerung. Tod an Ikterus-schwäche kurz nach Anlegung einer Magendistel.

Röntgenbefund: Der Kontrastthrei bliebe zunächst eine Zeitlang oberhalb der Aorta stecken, dann fällt er ganz schnell wie in einem schlaffenack hinunter und sammelt sich in der Speiseröhre zu einer hohen Breideule an. Im oberen Teil sind normaldinige, im unteren antiperistaltische Bewegungen sichtbar. Dicht unterhalb des Zwerchfells endet die Breideule. Darunter, von ihr durch eine Lucke (sp) getrennt, ein haselnußgroßer lateraler Schatten (d) und teils daneben, teils von ihm gedeckt ein ziemlich schmaler Schattenstreifen, der dem untersten epikardialen Anteil des Ösophagus (a) entspricht. Darunter in Höhe der Kardia (c) eine Einengung, aber gewöhnlich keine völlige Unterbrechung des Schattens. Ein Teil des Breies fließt in den Magen ab.

Injektionen von 1 mg Atropin und 5 mg Papaverin haben keinen nennenswerten Einfluss auf die Gestalt und Extension des Ösophagus.

Autopsie: Dicht oberhalb der Kardia (c) ein haselnußgroßes Divertikel (d), dessen Wand nur von Schleimhaut gebildet wird, mit schmalem schiffbrüchigen Eingang innerhalb einer Muskeldicke. Dicht oberhalb des Divertikels, aber noch unterhalb des Zwerchfells ist der Ösophagus noch an der Leiche spastisch zusammengeknipst (sp); an der aufgeschnittenen Speiseröhre ist keine Verengung sichtbar. Darüber ist das Lumen des gesamten Ösophagus bis oben hin erheblich erweitert, seine Wandungen sind stark verdickt.

Der linke Nervus vagus zieht gerade über die Wand des Divertikels hinweg; seine Nervenfaser auf ober- und unterhalb des Divertikels auswertigten Schichten bei mikroskopischer Untersuchung o. B.



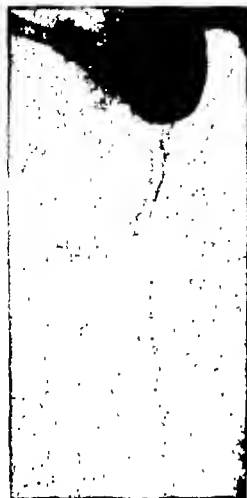


Fig. 312.

### ZENKER'SCHES Pulsionsdivertikel. (Operation.)

Klinische: 65jähr. Mann, Schluckbeschwerden seit 15 Jahren. Ein Teil der Speisen tritt in völlig unverdautem Zustande wieder in den Mund zurück. Erhebliche Abmagerung.

freilich nicht ganz selten eine Karzinomentwicklung auf dem Boden von Divertikeln vor.

Als röntgenologisches Unterscheidungsmerkmal zwischen Karzinom und Divertikel wird angegeben, daß das Schattenband des Ösophagus beim Karzinom am unteren Pol des beschriebenen bogenförmigen Schattens ansetzt, während es beim Divertikel von der Wand desselben eine Strecke weit oberhalb des Grundes abgeht. Damit der Schattenstreifen des Ösophagus nicht innerhalb des Divertikelschattens verschwindet und somit doch der darunter liegende Abschnitt der Speiseröhre als gerade Fortsetzung am unteren Pol des erweiterten Sackes erscheint, ist der Patient in verschiedenen schrägen Durchmessern zu untersuchen, bis eine Stellung gefunden wird, in der das Schattenband des Ösophagus neben dem Divertikel sichtbar ist. Am klarsten ist ein Divertikel dadurch nachzuweisen, daß eine daneben in den Ösophagus eingeführte Sonde, welche zweckmäßig mit abgebogener Spitze gewählt wird, als bogenförmiger Schattenstreifen neben dem rundlichen Divertikelschatten erkennbar ist. Als weitere röntgenologische Merkmale, welche auch ohne die bisweilen schwierige Sondierung sichtbar sind, geben KAUFMANN

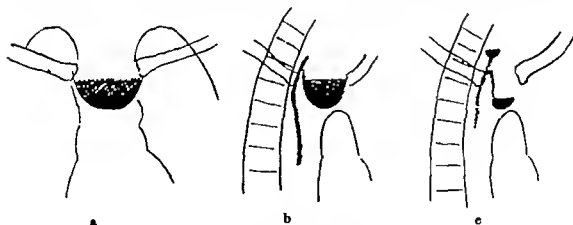


Fig. 313.

### Pulsionsdivertikel des Ösophagus.

Schematische Darstellung in Anlehnung an KAUFMANN, KIRCHÖCK und STEYER.

Bei a schüsselkörmiger Divertikelschatten im Jugulum.

Bei b derselbe Schatten im ersten schrägen Durchmesser. Oberhalb des Divertikels setzt ein Schattenband des zur Seite gedrückten Ösophagus an, welches bogenförmig neben dem Divertikel abwärts verläuft.

Bei c außer dem Divertikelschatten im Jugulum ein kleines Breckepot oberhalb der Klavikula. Von hier zieht ein schmaler Wandschleifen aus Divertikel, ein anderer daneben durch den Ösophagus herunter.

und KIENBÖCK an: der Kontrastbrei füllt zuerst das Divertikel, dann steigt er auf und zieht auf einem anderen Wege herunter (seltene Beobachtung). Der Schatten gabelt sich einerseits nach dem Divertikel, andererseits nach der

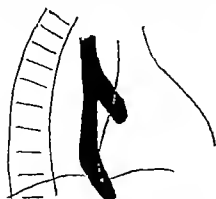


Fig. 814.

Ösophagusdivertikel in Bifurkationshöhe nach KIENBÖCK.

Gegabelter Schatten. Röntgen in Höhe der Bifurkation.



Fig. 815.

Kleines epikardiales Ösophagusdivertikel, darüber ein schwerer Spasmus.

Klinisch: 31 Jähr. Frau. Seit 5 Jahren intermittierende Schluckbeschwerden. Die Speisen bleiben im Halse stecken und können nur mit Hilfe starker Rumpfmuskulatur hinuntergeschluckt werden. Häufig Regurgitation. Die Sonde stößt bei 40 cm auf einen unüberwindlichen Widerstand. Höchstgradige Abmagerung. Tod an Ikterus-schwäche kurz nach Anlegung einer Magenstiel.

Röntgenbefund: Der Kontrastbrei bleibt zunächst eine Zeitlang oberhalb der Aorta stecken, dann fällt er ganz schnell wie in einem schlaffen Beck hinunter und sammelt sich in der Speiseröhre zu einer hohen Breistufe an. Im oberen Teil sind normalmännige, im unteren antiperistaltische Bewegungen sichtbar. Dicht unterhalb des Zwerchfells endet die Breistufe. Darunter, von ihr durch eine Lucke (sp) getrennt, ein haselnußgroßer intensiver Schattenleck (a) und teils daneben, teils von ihm gedeckt ein noch viel schmaler Schattenstreifen, der dem weiteren epikardialen Anteil des Ösophagus (c) entspricht. Darunter in Höhe der Kardie (c) eine Einsenkung, aber gewissermaßen keine völlige Unterbrechung des Schattens. Ein Teil des Breies fließt in den Magen ab.

Injektionen von 1 mg Atropin und 5 cm Papaverin haben keinen nennenswerten Einfluß auf die Gestalt und Entleerung des Ösophagus.

Autopsie: Dicht oberhalb der Kardie (c) ein haselnußgroßes Divertikel (a), dessen Wand nur von Schleimhaut gebildet wird, mit schmalen schließförmigen Eingang innerhalb einer Muskelfalte. Dicht oberhalb des Divertikels, aber noch unterhalb des Zwerchfells ist der Ösophagus noch an der Leiche spastisch zusammengezogen (sp); an der aufgeschnittenen Speiseröhre ist keine Verengung sichtbar. Darüber ist das Lumen des gesamten Ösophagus bis oben hin erheblich erweitert, seine Wandungen sind stark verdickt.

Der linke Nervus vagus zieht gerade über die Wand des Divertikels hinweg; seine Nervenfasern auf ober- und unterhalb des Divertikels angeordneten Schichten bei mikroskopischer Untersuchung o. B.

Speiseröhre hin. Endlich können zwei getrennte Breidepots nachweisbar sein, von denen das eine am Grund des Divertikels, das andere weiter oberhalb über dessen Abgangsstelle im Ösophagus gelegen ist (vgl. Fig. 813).

Seltener kommen Pulsionsdivertikel an anderen Stellen der Speiseröhre vor. Die darnach verhältnismäßig häufigste Lokalisation ist dicht oberhalb des Zwerchfells (sog. epiphrenales Divertikel) und sodann in Höhe der Bifurkation. Auch hier prägen sich die Divertikel als Ausbuchtungen der Speiseröhre ab, neben denen das Schattenband der Speiseröhre selbst sichtbar ist (vgl. Fig. 814).

Es kommen auch Kombinationen von Divertikeln und Spasmen des Ösophagus vor. Der Zusammenhang zwischen beiden kann in verschiedener Weise gedeutet werden. Zunächst ist zu erwähnen, daß die oberhalb eines Spasmus auftretenden Erweiterungen namentlich vor Anwendung der Röntgenuntersuchung häufig für Divertikel gehalten wurden. Nach der Ansicht von STIERLIN spielt aber die Stauung oberhalb der Kardie wahrscheinlich oft auch bei der Entstehung der echten epiphrenalen Ösophagus-

divertikel eine Rolle. In anderen Fällen bzw. nach einer anderen Auffassung, die z. B. KIENSBÖCK in mehreren Beobachtungen vertritt, gibt das Divertikel Anlaß zur Entstehung von Spasmen, die entweder in Höhe des Divertikels oder auch entfernt von ihm, am häufigsten an der Kardia, aber auch an anderen Stellen sitzen können. Dabei wird das Haupthindernis für den Speisendurchgang bisweilen durch den Spasmus und nicht durch das Divertikel selbst gebildet.

Dieser Zusammenhang ist mir bei einem selbst gesehenen autoptisch kontrollierten Falle am wahrscheinlichsten, in dem ein kaum hazelnußgroßes dicht oberhalb der Kardia sitzendes Divertikel und oberhalb desselben ein schwerer Spasmus bestand. Im Röntgenbilde war an der Stelle des Divertikels ein intensiver Schattenfleck und daneben ein schmales Band des opikardialen Ösophagusabschnittes sichtbar. Dicht oberhalb des Divertikels, aber noch unterhalb des Zwerchfelles war eine Schattenlücke vorhanden, die durch den Spasmus hervorgerufen wurde; zuweilen war hier auch ein schmaler fadendünner Schattenstreifen sichtbar. Oberhalb der spastischen Einschnürung war der Ösophagus im Leben und an der Leiche beträchtlich erweitert. Bei der Durchleuchtung wurde beobachtet, daß die Speison wie in einem schlaffen Sack ganz wie bei der idiopathischen Ösophagusdilataion hinunterfielen und sich oberhalb des Hindernisses zu einer breiten und hohen Säule anstauten. In den oberen Abschnitten wurden normalsinnige, in den unteren aufwärtsgerichtete antiperistaltische Wellen beobachtet (vgl. Fig. 315).

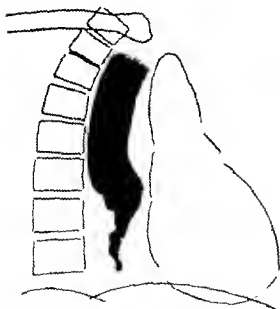


Fig. 316. Ösophaguskarzinom.  
An der Karzinomenge unregelmäßiger gewandener Kanal.



Fig. 317. Ösophaguskarzinom.  
Unregelmäßige Konturen an der Karzinomenge.  
Darunter wieder massenbildende Füllung.

#### d) Karzinom.

Das Karzinom bildet die häufigste Ursache einer Ösophagusstenose. Es findet sich ebenfalls gewöhnlich an den physiologischen Engen. Das Füllungsbild des oberhalb der Stenose gelegenen Abschnittes ist durch gröbere und namentlich feinere Unregelmäßigkeiten der Kontur an der Stelle der karzinomatösen Wandinfiltration am unteren Ende gekennzeichnet. Häufig läuft das Schattenband in

einen feinen, unregelmäßig gekrümmten Streifen aus, der den Ausguß der Karzinomenge bildet und gleichfalls oft unregelmäßige Konturen zeigt. Auch der unterhalb des Karzinoms befindliche normale Ösophagus-



Fig. 318.

Divertikelähnliche Erweiterung des Ösophagus oberhalb eines Karzinoms.

Am unteren Rande des Breischattens sind einige leichte Unregelmäßigkeiten der Kontur sichtbar.  
Ösophagoskopie; zerklüftes Karzinom.

abschnitt ist bisweilen durch Breifüllung dargestellt, aber gewöhnlich nicht prall gefüllt. Der vollständige Ausguß dieses Abschnittes ist nach STIERLIN manchmal dadurch zu erreichen, daß unmittelbar nach dem Verschlucken des Breies eine Aufnahme in Bauchlage mit gesenktem Kopf und hochgelagertem Unterkörper gemacht wird, oder es wird Kontrastbrei durch ein feines, durch



Fig. 819.

Zu Fig. 819.

Verbreiterung des Mediastinal-  
schattens durch ein Ösophagus-  
karzinom,

welches das vordere Mediastinum ge-  
wuchert ist.

Thoraxaufnahme ohne Kontrast-  
füllung der Speiseröhre.

Zu Fig. 820.

Derselbe Fall wie in Fig. 819 bei  
Untersuchung mit Kontrastbrei  
im ersten schrägen Durchmesser.

Ausgedehnte Karzinommenge mit unregelmäßig verläufigen Konturen.



Fig. 820.

die Stenose hindurchgeführtes Schlundrohr eingespritzt und sofort danach eine Aufnahme im Liegen hergestellt. Auf diese Weise kann ein Überblick über die Ausdehnung der Stenose gewonnen werden. Der Abschnitt oberhalb der Stenose ist bisweilen erweitert, aber gewöhnlich nicht in erheblichem Maße, weil die Entwicklung des Karzinoms meist nur eine geringe Zeit umfaßt. In selteneren Fällen kommen aber auch ganz beträchtliche Erweiterungen vor. Oberhalb der Enge wird oft ein plötzliches Wiederansteigen der Schattensäule beobachtet, welches wohl durch lebhafto Kontraktionen der dicht oberhalb der Stenose gelegenen Abschnitte hervorgerufen wird. So leicht erkennbar die typischen Bilder auch sind, so können doch in den Fällen, bei welchen keine deutlichen Unregelmäßigkeiten der Konturen am unteren Ende erkennbar sind, erhebliche diagnostische Schwierigkeiten entstehen gegenüber spastischen Zuständen, Divertikeln (vgl. Fig. 318) und auch Narbenstrikturen. Die Entscheidung kann dann nur auf Grund der übrigen klinischen Hilfsmittel, der Sondierung und Ösophagoskopie, sowie auch der Anamnese und des Verlaufs gestellt werden.

Auch eine nicht ganz seltene Komplikation des Ösophaguskarzinoms, die *Perforation in die Trachea oder einen Bronchus* kann durch die Röntgenuntersuchung erkannt werden, indem der Kontrastbrei durch die Öffnung in die Lufttröhre oder ihre Äste hineinfließt und zarte dichotomisch geteilte Schattenstreifen im hellen Lungenfelde hervorruft. Allerdings kann dies Bild auch ohne abnorme Kommunikation zwischen Speiseröhre und Luftwegen dadurch zustande kommen, daß der Brei infolge »Verschluckens« bei Schlucklähmung in die Trachea gelangt (REICH, WEINLÖBNER, ASSLANN, vgl. Fig. 162 u. 163).

Der Karzinomtumor selbst ist gewöhnlich im Röntgenbilde nicht sichtbar. Höchstens wird bisweilen durch ihn eine nicht klar abzugrenzende diffuse Trübung im mittleren Felde bei schräger Durchleuchtungsrichtung erzeugt. Selten breitet sich der Tumor seitlich so weit aus, daß er auch bei sagittaler Durchleuchtung als eine unregelmäßig begrenzte ins Lungenfeld vorspringende Verschattung sichtbar wird (vgl. Fig. 319). Es sind einige wenige derartige Fälle beschrieben worden (PERUSSA, KUOKEM), bei denen die Deutung des Röntgenbildes erhebliche differentialdiagnostische Schwierigkeiten gegenüber Mediastinaltumor und Aneurysma bereitet. Häufiger werden bei Ösophaguskarzinom Verschattungen des Lungenfeldes angetroffen, die auf Veränderungen des Lungengewebes selbst zu beziehen sind und durch bronchopneumonische und gangränöse Infiltrationen in der Umgebung des Tumors zustande kommen.

## B. Magen.

### 1. Lage- und Formveränderung durch extraventrikuläre Ursachen.

Der Magen ist an der Kardie durch den Ösophagus mit dem Zwerchfell verbunden und am Pylorus bzw. dem Anfangsteil des Duodenum durch das Ligamentum hepatoduodenale an der Leber befestigt. Außerdem stehen zwar die kleine und die große Kurvatur mit den benachbarten Organen durch Peritonealduplikaturen in Verbindung; diese sind aber so dehnbar, daß der Magen, abgesehen von den beiden Fixationspunkten, der Kardie und dem Pylorus, erhebliche Verlagerungen und Formveränderungen durch Einfluß der Umgebung erfahren kann. Die häufigste Ursache ist eine Einbuchtung der großen Kurvatur durch die benachbarten gasgefüllten Kolontelle in der Gegend der Flexura lienalis. Es können allein hierdurch sanduhrähnliche Einschnürungen des Magens hervorgerufen werden, die allerdings etwas breiter und sanfter gebogen sind als die scharfen Einkerbungen beim organischen oder auch spastischen Sanduhrmagen. Ein allgemeiner Meteorismus der Därme



Fig. 819.

Zu Fig. 819.

Verbreiterung des Mediastinal-  
schattens durch ein Ösophagus-  
karzinom,  
welches ins vordere Mediastinum ge-  
wachsen ist.  
Thoraxaufnahme ohne Kontrast-  
füllung der Speiseröhre.

Zu Fig. 820.

Derselbe Fall wie in Fig. 819 bei  
Untersuchung mit Kontrastbrei  
im ersten schrägen Durchmesser.  
Ausgedehnte Karzinommasse mit unregelmäßig  
verklüfteten Konturen.



Fig. 820.

die Stenose hindurchgeführtes Schlundrohr eingespritzt und sofort danach eine Aufnahme im Liegen hergestellt. Auf diese Weise kann ein Überblick über die Ausdehnung der Stenose gewonnen werden. Der Abschnitt oberhalb der Stenose ist bisweilen erweitert, aber gewöhnlich nicht in erheblichem Maße, weil die Entwicklung des Karzinoms meist nur eine geringe Zeit umfaßt. In selteneren Fällen kommen aber auch ganz beträchtliche Erweiterungen vor. Oberhalb der Enge wird oft ein plötzliches Wiederansteigen der Schattensäule beobachtet, welches wohl durch lebhaftes Kontraktionen der dicht oberhalb der Stenose gelegenen Abschnitte hervorgerufen wird. So leicht erkennbar die typischen Bilder auch sind, so können doch in den Fällen, bei welchen keine deutlichen Unregelmäßigkeiten der Konturen am unteren Ende erkennbar sind, erhebliche diagnostische Schwierigkeiten entstehen gegenüber spastischen Zuständen, Divertikeln (vgl. Fig. 318) und auch Narbenstrikturen. Die Entscheidung kann dann nur auf Grund der übrigen klinischen Hilfsmittel, der Sondierung und Ösophagoskopie, sowie auch der Anamnese und des Verlaufs gestellt werden.

Auch eine nicht ganz seltene Komplikation des Ösophaguskarzinoms, die *Perforation in die Trachea oder einen Bronchus* kann durch die Röntgenuntersuchung erkannt werden, indem der Kontrastbrei durch die Öffnung in die Luftröhre oder ihre Äste hineinfließt und zarte dichotomisch geteilte Schattenstreifen im hellen Lungenfelde hervorruft. Allerdings kann dies Bild auch ohne abnorme Kommunikation zwischen Speiseröhre und Luftwegen dadurch zustande kommen, daß der Brei infolge »Verschluckens« bei Schlucklähmung in die Trachea gelangt (REICHE, WEINGÄRTNER, ASHMANN, vgl. Fig. 162 u. 163).

Der Karzinomtumor selbst ist gewöhnlich im Röntgenbilde nicht sichtbar. Höchstens wird bisweilen durch ihn eine nicht klar abzugrenzende diffuse Trübung im mittleren Felde bei schräger Durchleuchtungsrichtung erzeugt. Selten breitet sich der Tumor seitlich so weit aus, daß er auch bei angittaler Durchleuchtung als eine unregelmäßig begrenzte ins Lungenfeld vorspringende Verschattung sichtbar wird (vgl. Fig. 319). Es sind einige wenige derartige Fälle beschrieben worden (PERUSSA, KUCKEN), bei denen die Deutung des Röntgenbildes erheblich differentialdiagnostische Schwierigkeiten gegenüber Mediastinaltumor und Aneurysma bereitet. Häufiger werden bei Ösophaguskarzinom Verschattungen des Lungenfeldes angetroffen, die auf Veränderungen des Lungengewebes selbst zu beziehen sind und durch bronchopneumonische und gangränöse Infiltrationen in der Umgebung des Tumors zustande kommen.

## B. Magen.

### 1. Lage- und Formveränderung durch extraventrikuläre Ursachen.

Der Magen ist an der Kardie durch den Ösophagus mit dem Zwerchfell verbunden und am Pylorus bzw. dem Anfangsteil des Duodenums durch das Ligamentum hepatoduodenale an der Leber befestigt. Außerdem stehen zwar die kleine und die große Kurvatur mit den benachbarten Organen durch Peritonealduplikaturen in Verbindung; diese sind aber so dehnbar, daß der Magen, abgesehen von den beiden Fixationspunkten, der Kardie und dem Pylorus, erhebliche Verlagerungen und Formveränderungen durch Einfluß der Umgebung erfahren kann. Die häufigste Ursache ist eine Einbuchtung der großen Kurvatur durch die benachbarten gasgefüllten Kolontelle in der Gegend der Flexura lienalis. Es können allein hierdurch sanduhrähnliche Einschnürungen des Magens hervorgerufen werden, die allerdings etwas breiter und sanfter gebogen sind als die scharfen Einkerbungen beim organischen oder auch spastischen Sanduhrmagen. Ein allgemeiner Meteorismus der Därme





Fig. 819.

Zu Fig. 819.

Verbreiterung des Mediastinal-  
schattens durch ein Ösophagus-  
karzinom,

welches ins vordere Mediastinum ge-  
wachsen ist.

Thoraxaufnahme ohne Kontrast-  
füllung der Speiseröhre.

Zu Fig. 820.

Derselbe Fall wie in Fig. 819 bei  
Untersuchung mit Kontrastbrei  
im ersten schrägen Durchmesser.

Ausgedehnte Karzinommasse mit unregelmäßig scharfdefinierten Konturen.



Fig. 820.

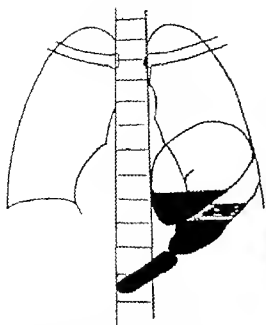


Fig. 325.

Kaskadenform des Magens bei Eventration diaphragmatica.

Hochstand des H. Zwerchfells. Herz nach re. verdrängt.

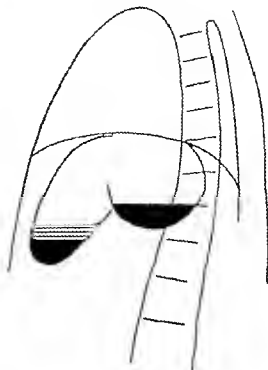


Fig. 326.

Kaskadenform des Magens. Frontalaufnahme desselben Falles wie in Fig. 325.

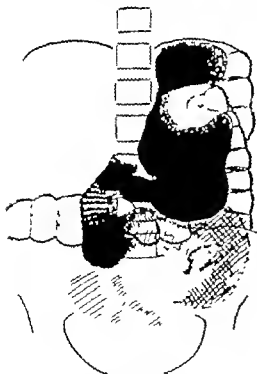


Fig. 327.

Einbuchtung der großen Kurvatur und Duodenalkompression durch meteoristisch gebildete Kolonschlinge bei Öhrungsdyspepsie.

Klinisch: Öhrungsdispepsie mit hochgradigem Meteorismus. Prt. s. A. = 97, HCl = 7. In Rückenlage tritt eine völlige Durchschneidung des Magens ein, in deren Höhe das Kolon quer über den Magen bravernt. In Rechtsseitenlage verschwindet die Einbuchtung fast völlig.

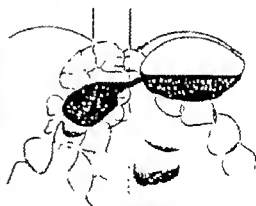


Fig. 328.

Kaskadenmagen bei Tetanie.

Spastische Einschnürung in der Mitte des Magens, durch welche zwei nebeneinander liegende Säcke abgeteilt wurden.

Stark meteoristisch gebildetes Kolon, das quer über den Magen hinwegzieht.

Beständig der klinischen Symptome vgl. Fig. 323, S. 391.

Autopsie: Anatomisch normaler Magen.



Fig. 321.

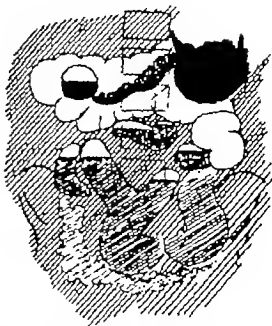


Fig. 322.

Zu Fig. 321. Normale Magenform.

Wegen des Röntgenbefundes einer eckigen Gasblase im Dünndarm im R. oberen Quadranten des Abdominalschattens wird trotz normaler Dünndarmentleerung bereits jetzt der dringende Verdacht einer Darmstenose ausgesprochen, aber nicht beachtet.

Zu Fig. 322. Hochgradige Veränderung der Magenform infolge von starkem Meteorismus bei Darmstenose. Aufnahme desselben Falles wie in Fig. 321 8 Monate später. Der obere Magenteil ist sackförmig gestaltet, die mittleren und unteren Abschnitte sind stark zusammengezogen. In dem weit re. stehenden Bulbus dorsol. breite Füllung und große Gasblase darthbar. Der stark meteoristisch geblähte Colon transversum liegt quer über den Magen hinweg.

Zahlreiche Gasblasen und horizontale Flüssigkeitsepiuren! In dem oberen Dünndarmabschnitten. Autopsie: Magen normal. Stenokarzinom, welches in eine Jejunumschlinge durchgebrochen ist und das Jejunum teilweise komprimiert.

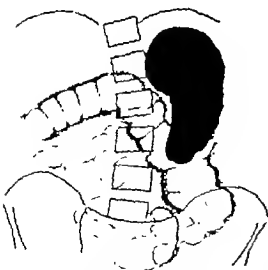


Fig. 323.

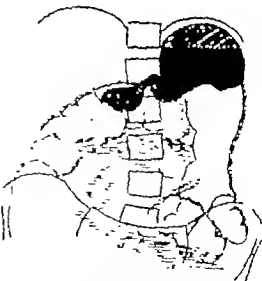


Fig. 324.

Fig. 323 und 324. Magendeformation durch hochgradigen Meteorismus des Dickdarms.

Bei zwei verschiedenen Untersuchungen gemacht. Aufnahmen desselben Falles.

Klinisch: Wegen allgemeiner Kachexie Verdacht auf Magenkarzinom. Ansicht des Magenschnittes. Röntgenbefund: Stark veränderte Magenform in nach Lage der meteoristisch geblähten Lärme und wahrscheinlich bedingt durch dadurch hervorgerufenen Kontraktionsmangel bestimmter Magenabschnitte. Teil sind hierdurch schmale Einkünnungen und Defekte hervorgerufen. Erheblicher Magenmet nach 7 1/2 Stunden.

Autopsie: Latente Leptentuberkulose, Wirbelkaries und Senkungsabsz. Magen und Darm o. B.

weise von Bedeutung. Durch die enorme Gasblähung der Därme wurde der Magen emporgehoben und gegen die Wirbelsäule gepreßt. Genau entsprechend dem linken Wirbelsäulenrande fand sich eine konstante spastische Einschnürung, die den Magen zeitweise in zwei getrennte Säcke mit zwei verschiedenen Flüssigkeitspiegeln trennte (vgl. Fig. 828). Bei der Sektion erwies sich auch dieser Magen frei von anatomischen Veränderungen. In einem anderen Falle wurde eine Kaskadenform des Magens durch Druck eines großen Nierentumors hervorgerufen.

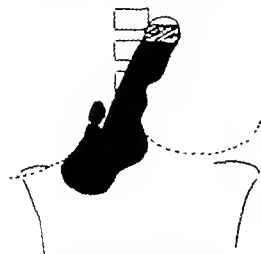


Fig. 829.  
Verdrängung des Magens nach re.  
durch Miltumor.



Fig. 830.  
Verdrängung des Magens nach H.  
durch Lebertumor.

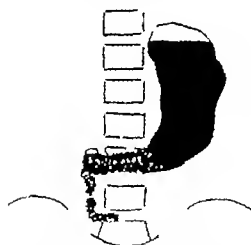


Fig. 831.  
Leichte Verdrängung des Magens und  
Kompression seines unteren Abschnitts  
durch Pankreascyste (Operation).



Fig. 832.  
Rechtsverlagerung eines kindlichen  
Magens durch Nierentumor.  
Außerdem ist der Magen durch den Tumor von  
vorn her eingeebnet und dadurch in zwei Ab-  
schnitte geteilt (Kaskadenform). In dem oberen  
oberen Teil ein kontraktiles Divertikel (vgl. Fig. 828).

Meist nicht so hochgradige, aber konstantere und lokal deutlich ausgeprägte Formveränderungen des Magens werden durch *Vergrößerung der anliegenden festen Organe* hervorgerufen. So kommt bisweilen eine Einkerbung an der großen Kurvatur durch die normale Milz zustande. Stärkere Einbuchtungen und eine Verdrängung des ganzen Magens nach rechts werden durch größere Milztumoren bewirkt (vgl. Fig. 829). Unter Umständen kann die Differential-

kann den Magen in sehr wechselnder Weise verlagern und seine Form fast bis zur Unkenntlichkeit verändern (vgl. Fig. 322, 324, 327). Derartige hizarre Bilder, bei welchen der Magen gewöhnlich nach oben gedrängt ist und eine schmale Schlangform annimmt oder in selteneren Fällen hakenförmig zwischen gasgeblähten Darmschlingen zwischengelagert oder in mehrere Abschnitte mit getrennten Breidepots bzw. verschiedenen Flüssigkeitsspiegeln abgeteilt ist, sieht man am häufigsten bei Darmstenosen, namentlich im Bereiche des Dünndarmes, und bei tuberkulöser Peritonitis. Ein Beweis dafür, daß der Magen selbst hierbei frei von organischen Veränderungen ist, ist der Wechsel der Bilder und der Nachweis, daß er unter anderen Umständen eine ganz normale Form und Lage zeigt. Dagegen ist hiermit nicht gesagt, daß die veränderte Magenform durch den Druck von außen rein passiv zustande kommt. Wie schon bei Schilderung der normalen Verhältnisse erwähnt wurde, nimmt FORSELL eine *aktive Anpassung* der Magenwandungen an die äußeren Druckverhältnisse durch einen verschiedenen Spannungszustand der verschiedenen Muskelgruppen an. Insbesondere spielen nach ihm die langen Faserzüge der sogenannten Segmentschlingen für die aktive Hebung und Senkung des unteren Magens eine große Rolle. Die genannten schmalen Einschnürungen, die bei hochgradigem Meteorismus aus den erwähnten Ursachen in größeren Magenabschnitten, am häufigsten in den unteren und mittleren Partien, oder auch an scharf umschriebener Stelle zu beobachten sind, machen es mir gleichfalls sehr wahrscheinlich, daß hierbei oft aktive Kontraktionsphänomene neben der rein passiven Verdrängung von außen her an der Gestaltung der Magenform beteiligt sind. Um einen vollständigen Überblick über die körperliche Gestalt des Magens zu bekommen, ist namentlich in derartigen Fällen auch eine Durchleuchtung im frontalen und unter Umständen auch in schrägen Durchmessern notwendig.

Besonders ist dies bei den sog. *Kaskadenformen* des Magens geboten, bei welchen der Magen durch einen leistenartigen Vorsprung in zwei voneinander getrennte Abschnitte geteilt wird. Wie die Untersuchung im frontalen Durchmesser ergibt, ist der obere schiffelförmige Abschnitt, der unterhalb der Gasblase an der Magenkupe einen horizontalen Spiegel erkennen läßt, mehr dorsalwärts, der untere medialwärts sich erstreckende oft mehr schlauchförmige Teil weiter ventralwärts gelegen (ZEHBE); die leistenartige Vorwölbung schiebt sich an der Hinterwand des Magens von unter her zwischen beide Abschnitte ein. Solche Formen, bei denen früher stets an eine organische Entstehung gedacht wurde, finden sich nach meinen eigenen Erfahrungen und anderen neueren Angaben auch gar nicht so selten, vielleicht sogar häufiger bei anatomisch normalen Mägen, namentlich bei kräftigen Männern mit breiter unterer Thoraxapertur (LAURELL), aber auch in anderen Fällen, vor allem bei gleichzeitigem starken Gasgehalt der Därme, der auf den Magen einen Druck ausübt. Ich selbst sah derartige Kaskadenmägen bei einer Eventratio diaphragmatica mit gleichzeitiger starker Gasfüllung des Kolons in der Gegend der Flexura ilealis und bei Meteorismus der Därme infolge tuberkulöser Peritonitis. Eine Wiederholung der Untersuchung zu anderer Zeit ergab in diesen Fällen ganz normale Verhältnisse. In einem Falle von adhäsiver tuberkulöser Peritonitis wurde später autopsisch am Magen ein intakter Befund erhoben. Ein sehr ausgesprochenes Beispiel eines Kaskadenmagens liefert auch der in Fig. 328 abgebildete und auf S. 690 näher besprochene Fall von Tetanie, bei welchem die Entstehung freilich nicht so klar zu übersehen ist wie bei den vorher angeführten Beobachtungen, da hier eine abnorme nervöse Reizbarkeit der Magenwandungen mit in Betracht kommt. Wahrscheinlich war aber auch hier ein gleichzeitig vorhandener außergewöhnlich starker Meteorismus wenigstens teil-

weise von Bedeutung. Durch die enorme Gasblähung der Därme wurde der Magen emporgehoben und gegen die Wirbelsäule gepreßt. Genau entsprechend dem linken Wirbelsäulenrande fand sich eine konstante spastische Einschnürung, die den Magen zeitweise in zwei getrennte Säcke mit zwei verschiedenen Flüssigkeitsspiegeln trennte (vgl. Fig. 328). Bei der Sektion erwies sich auch dieser Magen frei von anatomischen Veränderungen. In einem anderen Falle wurde eine Kaskadenform des Magens durch Druck eines großen Nierentumors hervorgerufen.

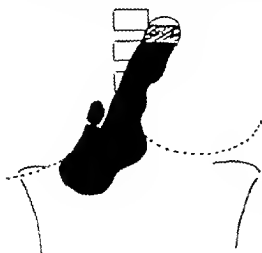


Fig. 329.

Verdrängung des Magens nach re.  
durch Milztumor.



Fig. 330.

Verdrängung des Magens nach li.  
durch Lebertumor.

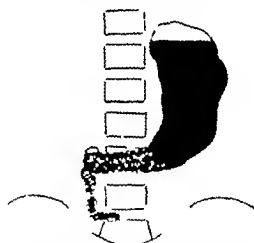


Fig. 331.

Leichte Verdrängung des Magens und  
Kompression seiner unteren Abschnitte  
durch Pankreastumor (Operation).



Fig. 332.

Rechtsverlagerung eines kindlichen  
Magens durch Nierentumor.

Anßerdem ist der Magen durch den Tumor von  
unten her eingeklemmt und dadurch in zwei Ab-  
schnitte geteilt (Kaskadenform). In dem hinteren  
oberen Teil ein leichtes Bruchstück (vgl. Fig. 308).

Meist nicht so hochgradige, aber konstantere und lokal deutlich ausgeprägte Formveränderungen des Magens werden durch Vergrößerung der anliegenden festen Organe hervorgerufen. So kommt bisweilen eine Einkerbung an der großen Kurvatur durch die normale Milz zustande. Stärkere Einkerbungen und eine Verdrängung des ganzen Magens nach rechts werden durch größere Milztumoren bewirkt (vgl. Fig. 329). Unter Umständen kann die Differential-

kann den Magen in sehr wechselnder Weise verlagern und seine Form fast bis zur Unkenntlichkeit verändern (vgl. Fig. 322, 324, 327). Derartige bizarre Bilder, bei welchen der Magen gewöhnlich nach oben gedrängt ist und eine schmale Schlangform annimmt oder in selteneren Fällen hakenförmig zwischen gasgehlähten Darmschlingen zwischengelagert oder in mehrere Abschnitte mit getrennten Breidepots bzw. verschiedenen Flüssigkeitsspiegeln abgeteilt ist, sieht man am häufigsten bei Darmstenosen, namentlich im Bereiche des Dünndarmes, und bei tuberkulöser Peritonitis. Ein Beweis dafür, daß der Magen selbst hierbei frei von organischen Veränderungen ist, ist der Wechsel der Bilder und der Nachweis, daß er unter anderen Umständen eine ganz normale Form und Lage zeigt. Dagegen ist hiermit nicht gesagt, daß die veränderte Magenform durch den Druck von außen rein passiv zustande kommt. Wie schon bei Schilderung der normalen Verhältnisse erwähnt wurde, nimmt FORSELL eine *aktive Anpassung* der Magenwandungen an die äußeren Druckverhältnisse durch einen verschiedenen Spannungszustand der verschiedenen Muskelgruppen an. Insbesondere spielen nach ihm die langen Faserzüge der sogenannten Segmentschlingen für die aktive Hebung und Senkung des unteren Magenpols eine große Rolle. Die genannten schmalen Einschnürungen, die bei hochgradigem Meteorismus aus den erwähnten Ursachen in größeren Magenabschnitten, am häufigsten in den unteren und mittleren Partien, oder auch an scharf umschriebener Stelle zu beobachten sind, machen es mir gleichfalls sehr wahrscheinlich, daß hierbei oft aktive Kontraktionsphänomene neben der rein passiven Verdrängung von außen her an der Gestaltung der Magenform beteiligt sind. Um einen vollständigen Überblick über die körperliche Gestalt des Magens zu bekommen, ist namentlich in derartigen Fällen auch eine Durchleuchtung im frontalen und unter Umständen auch in schrägen Durchmessern notwendig.

Besonders ist dies bei den sog. *Kaskadenformen* des Magens geboten, bei welchen der Magen durch einen leistenartigen Vorsprung in zwei voneinander getrennte Abschnitte geteilt wird. Wie die Untersuchung im frontalen Durchmesser ergibt, ist der obere schüsselförmige Abschnitt, der unterhalb der Gasblase an der Magenkupe einen horizontalen Spiegel erkennen läßt, mehr dorsalwärts, der untere medialwärts sich erstreckende oft mehr schlangenförmige Teil weiter ventralwärts gelegen (ZEHBE); die leistenartige Vorwölbung schiebt sich an der Hinterwand des Magens von unten her zwischen beide Abschnitte ein. Solche Formen, bei denen früher stets an eine organische Entstehung gedacht wurde, finden sich nach meinen eigenen Erfahrungen und anderen neueren Angaben auch gar nicht so selten, vielleicht sogar häufiger bei anatomisch normalen Mägen, namentlich bei kräftigen Männern mit breiter unterer Thoraxapertur (LAURELL), aber auch in anderen Fällen, vor allem bei gleichzeitigem starken Gasgehalt der Därme, der auf den Magen einen Druck ausübt. Ich selbst sah derartige Kaskadenmägen bei einer Eventratio diaphragmatica mit gleichzeitiger starker Gasfüllung des Kolons in der Gegend der Flexura lienalis und bei Meteorismus der Därme infolge tuberkulöser Peritonitis. Eine Wiederholung der Untersuchung zu anderer Zeit ergab in diesen Fällen ganz normale Verhältnisse. In einem Falle von adhäsiver tuberkulöser Peritonitis wurde später autoptisch am Magen ein intakter Befund erhoben. Ein sehr ausgesprochenes Beispiel eines Kaskadenmagens liefert auch der in Fig. 328 abgebildete und auf S. 690 näher besprochene Fall von Tetanie, bei welchem die Entstehung freilich nicht so klar zu überschauen ist wie bei den vorher angeführten Beobachtungen, da hier eine abnorme nervöse Reizbarkeit der Magenwandungen mit in Betracht kommt. Wahrscheinlich war aber auch hier ein gleichzeitig vorhandener außergewöhnlich starker Meteorismus wenigstens teil-

*diagnose* gegenüber einem *Fornizkarzinom des Magens* mit diffuser Wandinfiltration Schwierigkeiten bereiten; doch sind hierbei meist feinere konstante Unregelmäßigkeiten der Kontur, bisweilen auch feine Wandbeschläge vorhanden, die den kreisig infiltrierten Buchten nach Entleerung des Hauptinhalts anhaften. Der Nachweis eines Tumors unter dem linken Rippenbogen kann hierbei oft nicht ausschlaggebend verwertet werden, da er sowohl der Milz als dem Magen angehören kann.

*Lebertumoren*, besonders solche, die vorzugsweise den linken Lappen betreffen, können den Magen nach links verdrängen und eine Einbuchtung an seiner kleinen Kurvatur hervorrufen. Mehrfach ist mir dabei eine auffällig rechtwinkelige Stellung des absteigenden Magenteils zum querliegenden unteren Abschnitt hegegnet (vgl. Fig. 330 und 383/84). Auch Geschwülste im Omentum minus sowie Drüsenpakete und Tumoren, die vor und links neben der Wirbelsäule gelegen sind, bewirken bisweilen eine Verdrängung des Magens oder rufen eine konkave Einbuchtung der kleinen Kurvatur hervor. Hier ist oft die Unterscheidung gegenüber einem der kleinen Kurvatur selbst angehörenden Tumor schwierig. Entscheidend ist der Umstand, daß die Kontur an der Stelle der Einbuchtung bei Verdrängung von außen glatt, dagegen bei Tumordinfiltrationen der Magenwand selbst gewöhnlich unregelmäßig gestaltet ist und dies auch bei Lagewechsel, namentlich auch in Seitenlage bleibt. Auch *Pankreasvergrößerungen*, insbesondere *Zysten* können die kleine Kurvatur mehr als gewöhnlich einbuchten und den sonst vorhandenen scharfen Winkel an der Umbiegungsstelle des auf- und absteigenden Schenkels abflachen (vgl. Fig. 331 und Tafel XVI, Fig. 1).

In dem in Fig. 333 abgebildeten operativ kontrollierten Falle rief die an der großen Kurvatur in der Nähe des Pylorus adhärente *Gallenblase* eine lokale Einbuchtung der Magenkonturen hervor.

Große Abdominaltumoren wie *Ovarialzysten* und auch der *schwangers Uterus* drängen den Magen nach oben und rechts.

In ähnlicher Weise kann die Magenform und -lage durch Vergrößerungen und Tumoren der *linken Niere* (vgl. Fig. 332) und *Nebenniere* sowie durch retroperitoneale und mesenteriale *Lymphdrüsenpakete* und *Geschwülste* verändert werden.

Auch die normale und besonders die lordotisch gekrümmte *Wirbelsäule* kann die Form und Lage des Magens *namentlich in liegender Stellung* des Patienten erheblich beeinflussen. Es kann dabei sowohl der Pylorusteil links von der Wirbelsäule herabsinken als die Magenfüllung in einen rechten und linken Teil getrennt werden, während der Inhalt aus dem medialen Abschnitt nach beiden Seiten verdrängt wird (Fig. 334). Auch wird bisweilen durch den Druck der Wirbelsäule ein verwachsenes Füllungsbild an der kleinen Kurvatur mit unscharfen Konturen hervorgerufen, das einer *karzinomatösen Wandinfiltration* außerordentlich ähnlich sehen kann. Die Untersuchung in aufrechter Stellung, bei welcher eine pralle Füllung und glatte Konturen sichtbar werden, bewahrt vor der falschen Annahme eines durch einen Tumor erzeugten Füllungsdefektes.

Bei allen Zuständen, bei welchen die *Entscheidung zwischen intra- und extraventrikulären Tumoren* in Betracht kommt, ist die von HOLZKNECHT und JONAS zuerst eindringlich empfohlene *Palpation* vor dem Durchleuchtungsschirm und zwar, wie ich betonen möchte, am besten in Rückenlage, unter Umständen sogar bei erhöhtem Becken und tiefliegendem Oberkörper, sowie die Untersuchung bei Lagewechsel (Seitenlage) anzuwenden und besonders auf die glatte oder unregelmäßige Beschaffenheit der Konturen und das Vorhandensein und den Ablauf oder das Fehlen einer Peristaltik an den Stellen der Formveränderung zu achten.





Fig. 833. Einbuchtung der großen Kurvatur der Regio pylorica durch die steingefüllte, adherente Gallenblase (→).  
Außerdem Sanduhrmagen.  
Operationsbefund und -schnee siehe Fig. 830.



Fig. 834. Defekt der medialen Magenabschnitte durch die vorspringende Wirbelsäule im Liegen (Trochoskopaufnahme).

*diagnose* gegenüber einem *Fornizkarzinom des Magens* mit diffuser Wandinfiltration Schwierigkeiten bereiten; doch sind hierbei meist feinere konstante Unregelmäßigkeiten der Kontur, bisweilen auch feine Wandbeschläge vorhanden, die den kreisig infiltrierten Buchten nach Entleerung des Hauptinhalts anhaften. Der Nachweis eines Tumors unter dem linken Rippenbogen kann hierbei oft nicht ausschlaggebend verwertet werden, da er sowohl der Milz als dem Magen angehören kann.

*Lebertumoren*, besonders solche, die vorzugsweise den linken Lappen treffen, können den Magen nach links verdrängen und eine Einbuchtung an seiner kleinen Kurvatur hervorrufen. Mehrfach ist mir dabei eine auffällig rechtwinkelige Stellung des absteigenden Magenteils zum querliegenden unteren Abschnitt begegnet (vgl. Fig. 330 und 383/84). Auch Geschwülste im Omentum minus sowie Drüsenpakete und Tumoren, die vor und links neben der Wirbelsäule gelegen sind, bewirken bisweilen eine Verdrängung des Magens oder rufen eine konkave Einbuchtung der kleinen Kurvatur hervor. Hier ist oft die Unterscheidung gegenüber einem der kleinen Kurvatur selbst angehörenden Tumor schwierig. Entscheidend ist der Umstand, daß die Kontur an der Stelle der Einbuchtung bei Verdrängung von außen glatt, dagegen bei Tumordinfiltrationen der Magenwand selbst gewöhnlich unregelmäßig gestaltet ist und dies auch bei Lagewechsel, namentlich auch in Seitenlage bleibt. Auch *Pankreasvergrößerungen*, insbesondere *Zysten* können die kleine Kurvatur mehr als gewöhnlich einbuchten und den sonst vorhandenen scharfen Winkel an der Umhiegungestelle des auf- und absteigenden Schenkels abflachen (vgl. Fig. 331 und Tafel XVI, Fig. 1).

In dem in Fig. 333 abgebildeten operativ kontrollierten Falle rief die an der großen Kurvatur in der Nähe des Pylorus adhärenente *Gallenblase* eine lokale Einbuchtung der Magenkonturen hervor.

Große Abdominaltumoren wie *Ovarialzysten* und auch der *schwangere Uterus* drängen den Magen nach oben und rechts.

In ähnlicher Weise kann die Magenform und -lage durch Vergrößerungen und Tumoren der linken Niere (vgl. Fig. 332) und Nebenniere sowie durch retroperitoneale und mesenteriale *Lymphdrüsenpakete* und *Geschwülste* verändert werden.

Auch die normale und besonders die lordotisch gekrümmte *Wirbelsäule* kann die Form und Lage des Magens namentlich in liegender Stellung des Patienten erheblich beeinflussen. Es kann dabei sowohl der Pylorusteil links von der Wirbelsäule herabsinken als die Magenfüllung in einen rechten und linken Teil getrennt werden, während der Inhalt aus dem medialen Abschnitt nach beiden Seiten verdrängt wird (Fig. 334). Auch wird bisweilen durch den Druck der Wirbelsäule ein verwaschenes Füllungsbild an der kleinen Kurvatur mit unscharfen Konturen hervorgerufen, das einer karzinomatösen Wandinfiltration außerordentlich ähnlich sehen kann. Die Untersuchung in aufrechter Stellung, bei welcher eine pralle Füllung und glatte Konturen sichtbar werden, bewahrt vor der falschen Annahme eines durch einen Tumor erzeugten Füllungsdefektes.

Bei allen Zuständen, bei welchen die Entscheidung zwischen intra- und extraventrikulären Tumoren in Betracht kommt, ist die von HOLZKNECHT und JONAS zuerst eindringlich empfohlene *Palpation* vor dem Durchleuchtungsschirm und zwar, wie ich betonen möchte, am besten in Rückenlage, unter Umständen sogar bei erhöhtem Becken und tiefliegendem Oberkörper, sowie die Untersuchung bei Lagewechsel (Seitenlage) anzuwenden und besonders auf die glatte oder unregelmäßige Beschaffenheit der Konturen und das Vorhandensein und den Ablauf oder das Fehlen einer Peristaltik an den Stellen der Formveränderung zu achten.



Fig. 883. Einbuchtung der großen Kurvatur der Regio pylorica durch die stein-  
gefüllte, adhärenzte Gallenblase (→).  
Außerdem Bandstrichmagen.  
Operationsbefund und -skizze siehe Fig. 880.



Fig. 834. Defekt der medialen Magenabschüttel durch die vorspringende Wirbelsäule  
im Liegen (Trochioskopaufnahme).

Rückstand am unteren Magenpol sichtbar, der nicht als Zeichen einer wesentlichen Retention angesehen werden darf.

Umgekehrt ist die Entleerungszeit des Magens bei der *Achylie*, selbst bei weniger tiefer Peristaltik, deshalb bedeutend beschleunigt, weil der Pylorus hierbei länger oder dauernd offen steht. Als Folge davon ist eine Dauerfüllung des Duodenums und schnelle vollständige Füllung der Dünndarmschlingen sichtbar.

Auch die Veränderungen des *Luftgehalts* des Magens können klinische Bedeutung erlangen und sind im Röntgenbilde sehr deutlich nachzuweisen. Unter gewöhnlichen Umständen wird Luft, die in vermehrter Menge in den Magen durch absichtliches Luftschlucken (*Aerophagie*) oder künstliche Luftaufblähung eingeführt ist, schnell wieder durch Aufstoßen entleert. Dagegen kommt es zu einer dauernden Gasfüllung des Magens mit subjektiven Beschwerden von seiten des Magens und auch des Herzens bei dem Zustand, den F. A. HOFFMANN als *chronisch idiopathische Magenblase* bzw. als *rudimentäre Eventration* beschrieben hat und auf eine primäre Schädigung der Elastizität des Zwerchfells zurückführt. Durch anatomische Befunde sichergestellt ist diese Annahme bei der echten *Eventratio* oder *Relaxatio diaphragmatica*, welche bereits im Kapitel »Zwerchfell« geschildert ist. In anderen Fällen erscheint die Frage, ob die ursächliche Störung im Magen oder am Zwerchfell zu suchen ist, weniger klar.

Die stärksten Grade von Luftfüllung werden bei der von RIEDER beschriebenen *Pneumatose* des Magens beobachtet. Hierbei wird Luft nicht außerhalb der Nahrungszufuhr, sondern beim Essen und Trinken anscheinend unwillkürlich mit verschluckt, was man bei der Verfolgung von Kontrastbissen durch den Ösophagus vor dem Röntgenschirm verfolgen kann. Außerdem ist eine Stauung von Kontrastbrei im unteren Ösophagusabschnitt sichtbar. Der schon hieran kenntliche Kardiospasmus verhindert ein Entweichen der verschluckten Luft. Diese staut sich vielmehr im Magen an und führt zur Bildung einer ungewöhnlich großen Magenblase oder füllt auch den Magen ganz aus. Teile der Luft werden durch den Pylorus, der im Gegensatz zur Kardia offen steht, in den Darm entleert, so daß Dünn- und Dickdarm von zahlreichen Gasblasen erfüllt sind. Der Kontrastbrei sammelt sich in den unteren Magenabschnitten halbmondförmig an. Außerdem ist die Form des Magens dadurch eigenartig verändert, daß er durch eine spastische Einkerbung in zwei Hälften geteilt ist. Durch den offenen Pylorus fließt dauernd Kontrastbrei, zum Teil mit Gasblasen untermischt, ab. Durch diesen eigenartigen Zustand, der bei neurotischen Personen ziemlich selten beobachtet wird, werden erhebliche Beschwerden, namentlich Atemnot, Herzklopfen und Angstzustände sowie Druck- und Völlegefühl des Magens erzeugt (vgl. Text zu Fig. 556, S. 588).

### Gastrosasmus.

Schon bei dem eben beschriebenen Krankheitsbilde spielten *spastische Erscheinungen* eine erhebliche und sogar wohl ursächlich wichtige Rolle. Es ist anzunehmen, daß sie überhaupt bei Magenleiden und auch anderen Krankheitszuständen häufig vorkommen, wenn die Auffassung zu Recht besteht, daß ein großer Teil der Magenschmerzen, und zwar gerade die von den Patienten selbst als »*Magenkrampf*« bezeichneten Empfindungen auf spastischen Kontraktionen der Magenwand beruhen. Hierfür tritt außer anderen besonders L. R. MÜLLER ein, der sich mit der Erforschung des vegetativen Nervensystems und der wissenschaftlichen Analyse der verschiedensten alltäglichen und doch in ihrem Wesen

Lageveränderungen des Magens werden ferner durch Adhäsionen hervorgerufen, welche nicht nur den Magen selbst, sondern auch lediglich andere mit dem Magen zusammenhängende Organe betreffen und auf diese Weise indirekt auf den Magen einwirken. In erster Linie kommt ein Zug

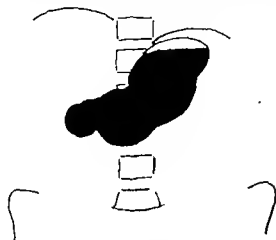


Fig. 335.

Rechtsverziehung des Magens infolge Fixation des Duodenums an der Gallenblase durch derbe Narbenstränge.  
(Operation.)

durch Verwachsungen des Duodenums mit der Gallenblase in Betracht. Bei *pericholecystitischen Adhäsionen* findet sich nicht selten, wenn auch keineswegs immer eine Verziehung des Duodenums und damit auch des Pylorus sowie des übrigen Magens nach rechts, die erhebliche Grade erreichen kann (vgl. Fig. 335). Durch Adhäsionen des Querkolons mit der Nachbarschaft kann gleichfalls der Magen mitgezogen werden. So war in mehreren selbst beobachteten Fällen durch Adhäsionen des Kolons oder auch des großen Netzes mit einer Schenkelhernie, der Blase oder der vorderen Bauchwand eine fixierte Ptose des Colon transversum und des mit ihm zusammenhängenden Magens zustande gekommen. Zum

Teil war dadurch auch eine Linksverlagerung des Pylorus hervorgerufen. Die Linkshochlagerung des Pylorus, welche auf Schrumpfung des kleinen Netzes infolge eines Magengeschwürs, also auf eine ventrikuläre Ursache selbst zurückzuführen ist, wird im Abschnitt Perigastritis näher besprochen worden (vgl. S. 443).

## 2. Funktionelle Veränderungen.

Wie schon bei der Schilderung des normalen Magens hervorgehoben wurde, ist die *Entleerungszeit* von verschiedenen Einflüssen abhängig. Unter diesen ist das Verhalten des Pylorus (Schließung und Öffnung) und die Beschaffenheit der *Peristaltik* von besonderer Wichtigkeit. Weiterhin von Bedeutung ist der allgemeine *Tonus* der Magenwandungen. Von geringerem Einfluß ist die Magenform, am meisten noch die *Höhhöhe* vom unteren Magenpole bis zum Pylorus.

*Pathologische Veränderungen* der genannten Faktoren haben einen verstärkten Einfluß auf die Entleerungszeit. *Hyperacidität* und nach DIETLEN auch künstliche Salzsäureverabreichung bewirken zwar eine Vertiefung der Peristaltik, zugleich aber eine Verstärkung des Pylorusschlusses und verzögern dadurch etwas die Magenentleerung. Stärkere Grade von Übersäuerung gehen außerdem häufig mit einer vermehrten Magensaftabscheidung (*Gastroincoerhoe*) einher. Diese oft beträchtliche Vermehrung der Flüssigkeit hat gleichfalls einen verlangsamenden Einfluß auf die Entleerung. So wies FUJINAMI mit Hilfe der schwimmenden und sinkenden KÄSTLEschen Kapseln nach, daß *Trinken* von einem Liter Wasser, welches in seiner Wirkung dem salzsäurehaltigen Magensaft nicht einmal gleichzusetzen ist, die *Auströbungszeit* einer Breimahlzeit um 20% erhöht. Dadurch, daß das schwere Kontrastmittel in der Flüssigkeit sedimentiert, bleibt oft noch lange ein kleiner halbmondförmiger

Rückstand am unteren Magenpol sichtbar, der nicht als Zeichen einer wesentlichen Retention angesehen werden darf.

Umgekehrt ist die Entleerungszeit des Magens bei der *Achylie*, selbst bei weniger tiefer Peristaltik, deshalb bedeutend beschleunigt, weil der Pylorus hierbei länger oder dauernd offen steht. Als Folge davon ist eine Dauerfüllung des Duodenums und schnelle vollständige Füllung der Dünndarmschlingen sichtbar.

Auch die Veränderungen des *Luftgehalts* des Magens können klinische Bedeutung erlangen und sind im Röntgenbilde sehr deutlich nachzuweisen. Unter gewöhnlichen Umständen wird Luft, die in vermehrter Menge in den Magen durch absichtliches Luftschlucken (*Aerophagie*) oder künstliche Luftaufblähung eingeführt ist, schnell wieder durch Aufstoßen entleert. Dagegen kommt es zu einer dauernden Gasfüllung des Magens mit subjektiven Beschwerden von seiten des Magens und auch des Herzens bei dem Zustand, den F. A. HOFFMANN als *chronisch idiopathische Magenblase* bzw. als *rudimentäre Eventration* beschrieben hat und auf eine primäre Schädigung der Elastizität des Zwerchfells zurückführt. Durch anatomische Befunde sichergestellt ist diese Annahme bei der echten *Eventratio* oder *Relaxatio diaphragmatica*, welche bereits im Kapitel »Zwerchfell« geschildert ist. In anderen Fällen erscheint die Frage, ob die ursächliche Störung im Magen oder am Zwerchfell zu suchen ist, weniger klar.

Die stärksten Grade von Luftfüllung werden bei der von RIEDER beschriebenen *Pneumatose* des Magens beobachtet. Hierbei wird Luft nicht außerhalb der Nahrungszufuhr, sondern beim Essen und Trinken anscheinend unwillkürlich mit verschluckt, was man bei der Verfolgung von Kontrasthissen durch den Ösophagus vor dem Röntgenschildschirm verfolgen kann. Außerdem ist eine Stauung von Kontrastbrei im unteren Ösophagusabschnitt sichtbar. Der schon hieran kenntliche Kardiospasmus verhindert ein Entweichen der verschluckten Luft. Diese staut sich vielmehr im Magen an und führt zur Bildung einer ungewöhnlich großen Magenblase oder füllt auch den Magen ganz aus. Teile der Luft werden durch den Pylorus, der im Gegensatz zur Kardie offen steht, in den Darm entleert, so daß Dünn- und Dickdarm von zahlreichen Gasblasen erfüllt sind. Der Kontrastbrei sammelt sich in den unteren Magenabschnitten halbmondförmig an. Außerdem ist die Form des Magens dadurch eigenartig verändert, daß er durch eine spastische Einkerbung in zwei Hälften geteilt ist. Durch den offenen Pylorus fließt dauernd Kontrastbrei, zum Teil mit Gasblasen untermischt, ab. Durch diesen eigenartigen Zustand, der bei neurotischen Personen ziemlich selten beobachtet wird, werden erhebliche Beschwerden, namentlich Atemnot, Herzklopfen und Angstzustände sowie Druck- und Völlegefühl des Magens erzeugt (vgl. Text zu Fig. 556, S. 588).

#### Gastrosasmus.

Schon bei dem oben beschriebenen Krankheitsbilde spielen *spastische Erscheinungen* eine erhebliche und sogar wohl ursächlich wichtige Rolle. Es ist anzunehmen, daß sie überhaupt bei Magenleiden und auch anderen Krankheitszuständen häufig vorkommen, wenn die Auffassung zu Recht besteht, daß ein großer Teil der Magenschmerzen, und zwar gerade die von den Patienten selbst als »*Magenkrampf*« bezeichneten Empfindungen auf spastischen Kontraktionen der Magenwand beruhen. Hierfür tritt außer anderen besonders L. R. MÜLLER ein, der sich mit der Erforschung des vegetativen Nervensystems und der wissenschaftlichen Analyse der verschiedensten alltäglichen und doch in ihrem Wesen

Lageveränderungen des Magens werden ferner durch Adhäsionen hervorgerufen, welche nicht nur den Magen selbst, sondern auch lediglich andere mit dem Magen zusammenhängende Organe betreffen und auf diese Weise indirekt auf den Magen einwirken. In erster Linie kommt ein Zug

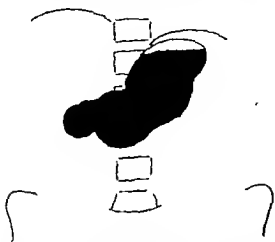


Fig. 385.

Rechtsverziehung des Magens infolge Fixation des Duodenums an der Gallenblase durch derbe Narbenstränge. (Operation.)

durch Verwachsungen des Duodenums mit der Gallenblase in Betracht. Bei *pericholecystitischen Adhäsionen* findet sich nicht selten, wenn auch keineswegs immer eine Verziehung des Duodenums und damit auch des Pylorus sowie des übrigen Magens nach rechts, die erhebliche Grade erreichen kann (vgl. Fig. 335). Durch Adhäsionen des Querkolons mit der Nachbarschaft kann gleichfalls der Magen mitgezogen werden. So war in mehreren selbst beobachteten Fällen durch Adhäsionen des Kolons oder auch des großen Netzes mit einer Schenkelhernie, der Blase oder der vorderen Bauchwand eine fixierte Ptose des Colon transversum und des mit ihm zusammenhängenden Magens zustande gekommen. Zum

Teil war dadurch auch eine Linksverlagerung des Pylorus hervorgerufen. Die Linkshochlagerung des Pylorus, welche auf Schrumpfung des kleinen Netzes infolge eines Magengeschwürs, also auf eine ventrikuläre Ursache selbst zurückzuführen ist, wird im Abschnitt Perigastritis näher besprochen werden (vgl. S. 443).

## 2. Funktionale Veränderungen.

Wie schon bei der Schilderung des normalen Magens hervorgehoben wurde, ist die *Entleerungszeit* von verschiedenen Einflüssen abhängig. Unter diesen ist das Verhalten des Pylorus (Schließung und Öffnung) und die Beschaffenheit der Peristaltik von besonderer Wichtigkeit. Weiterhin von Bedeutung ist der allgemeine Tonus der Magenwandungen. Von geringerem Einfluß ist die Magenform, am meisten noch die *Hubhöhe* vom unteren Magenpole bis zum Pylorus.

*Pathologische Veränderungen* der genannten Faktoren haben einen verstärkten Einfluß auf die Entleerungszeit. *Hyperacidität* und nach DISTLEN auch künstliche Salzsäureverabreichung bewirken zwar eine Vertiefung der Peristaltik, zugleich aber eine Verstärkung des Pylorusschlusses und verzögern dadurch etwas die Magenentleerung. Stärkere Grade von Übersäuerung gehen außerdem häufig mit einer vermehrten Magensaftabscheidung (*Gastrosuccorrhoe*) einher. Diese oft beträchtliche Vermehrung der Flüssigkeit hat gleichfalls einen verlangsamenden Einfluß auf die Entleerung. So wies FUJINAMI mit Hilfe der schwimmenden und sinkenden KÄSTLICHschen Kapseln nach, daß *Trinken* von einem Liter Wasser, welches in seiner Wirkung dem salzsäurehaltigen Magensaft nicht einmal gleichzusetzen ist, die Austreibungszeit einer Breimahlzeit um 20% erhöht. Dadurch, daß das schwere Kontrastmittel in der Flüssigkeit sedimentiert, bleibt oft noch lange ein kleiner halbmondförmiger

entsprach, konnte nach dem anatomischen Befund bei der Operation und der Anamnese angenommen werden, daß es sich um ein Ulkuskarzinom handelte. In zwei Fällen beobachtete ich einen zirkumskripten Spasmus, der zu einer queren Einschnürung etwa in der Mitte des Magens führte, bei einem Karzinom der präpylorischen Partie, welches also zu dem Spasmus gar keine räumlichen Beziehungen hatte, ohne daß bei der Autopsie irgendeine lokale Ursache für die Entstehung der Einschnürung gefunden wurde. Möglicherweise war der Spasmus durch den Druck des benachbarten gasgefüllten Kolon ausgelöst worden. HOLAKNECHT und JONAS berichten über einen ähnlichen Fall von Karzinom, bei welchem die Autopsie keine anatomische Erklärung für den beobachteten höher gelegenen Spasmus aufdeckte.

Ohne daß eine besondere Krankheitsursache angeschuldigt werden konnte — häufig handelte es sich allerdings um nervöse Patienten mit ziemlich unbestimmten Magenbeschwerden — sah ich auffällig oft eine konstante Einschnürung der großen Kurvatur etwa in der Mitte des absteigenden Magenschenkels bei Rückenlage des Patienten, und zwar auch ohne Druck mit dem Leuchtschirm, während bei der Untersuchung im Stehen keine Einkerbung zu bemerken war. In manchen Fällen handelte es sich um eine völlige quere Abschnürung in zwei getrennte Teile, ohne daß irgend ein Anhaltspunkt für eine organische Erkrankung des Magens bestand. Es ist ausdrücklich davor zu warnen, allein auf die Beobachtung einer queren spastischen Einschnürung hin, und zwar besonders wenn diese nur im Liegen gesehen wird, die Diagnose eines Ulkus zu gründen (vgl. Fig. 337).



Fig. 337.

Querer Spasmus bei Aufnahme im Liegen.

Totale Durchschnürung des Magens nur bei Rückenlage. Im Stehen ganz normale Magenform.

Klinisch: Schwere Psycho-Neurosthenie. Unbestimmte Magenbeschwerden.

Operation: Magen o. B. Adhäsionen an der Gallenblase, Cecum und Appendix.

Die Frage der Entstehung dieser Einschnürung ist noch nicht sicher geklärt. Es liegt nahe, den Befund in Beziehung zu der Magenenge zu bringen, welche den Anatomen an frischen Leichen bekannt und von FORSELL und ASCHOFF näher beschrieben ist (vgl. Fig. 338). Allerdings handelt es sich dort gewöhnlich um eine breitere Ausdehnung der Enge und keine völlige Durchschnürung wie im Röntgenbilde des Magens am lebenden Menschen. Auch ist der Sitz des »Isthmus« des Leichenmagens in der Regel etwas tiefer als die Einkerbung des Magenachters im Röntgenbilde. Doch erscheinen an dem mit der schweren Kontrastmahlzeit belasteten Magen im Liegen die kcephalen Partien, welche zum tiefsten Punkte hinabsinken, in einer gewissen Verkürzung, während die kaudalen Abschnitte über der vorspringenden Wirbelsäule ausgespannt sind und dabei etwas gedehnt werden. Hierdurch erleidet die Höhenlage eines bestimmten Punktes am Magen in bezug auf die Magenachse im Röntgenbilde eine gewisse Verschiebung. Die Tatsache, daß der quere Spasmus beim lebenden Menschen häufig nur im Liegen und nur viel seltener im Stehen beobachtet wird, läßt an Verschiedenheiten der Belastung oder des äußeren Druckes denken. Abgesehen von einem lokalen äußeren Reiz kommt eine



bisher so wenig geklärten sensitiven Erscheinungen eingehend beschäftigt hat. Er begründet diese Anschauung, daß den Magenschmerzen vielfach, nicht durchweg, ein Krampf der Muskulatur zugrunde liege, einerseits mit dem negativen Hinweise, daß bei außerordentlich vielen, auch tiefgreifenden Geschwüren keine Schmerzen vorhanden sind, andererseits damit, daß die Schmerzen bei Magen- und Duodenalulkus gewöhnlich erst in der Austreibungszeit mehrere Stunden nach der Mahlzeit auftreten, gerade dann, wenn sich im Röntgenbilde der sog. Tardivpylorusspasmus nachweisen läßt. Auch der typische Hungerschmerz ist vielleicht nicht direkt auf die Einwirkung der sezernierten Salzsäure auf sensible Nervenendigungen, sondern möglicherweise auf hierdurch ausgelöste Kontraktionen der Muskulatur des Magens zurückzuführen. In dieser Hinsicht verdient eine von KATSON und WESTPHAL mitgeteilte Beobachtung Erwähnung. Bei einem wegen Ulcus duodeni in Lokalanästhesie operierten Manne trat auf elektrische Reizung hin eine krampfartige Steifung in der gesamten Magenwand des Pylorus vor dem spastisch geschlossenen Pfortner und gleichzeitig eine heftige Schmerzempfindung auf, welche der Patient als genau gleich dem nächtlichen Hungerschmerz bezeichnete. Auch ein Fall STIERLINS, in welchem zur Zeit unstillbaren Erbrechens und nervöser Magenschmerzen eine völlige Zusammenziehung des untersten Magenabschnittes und mehrere Monate später in einer beschwerdefreien Periode eine ganz normale Magenform festgestellt wurde, spricht dafür, daß die Ursache dieser Schmerzen in einem Muskelkrampf zu suchen ist.



Fig. 886.

Spastischer Sanduhrmagen bei Ulcus ventriculi.

Nach dem Vorschlage von HOLKNECHT und LUGER können diese erst in neuerer Zeit gerade auf Grund der Röntgenuntersuchung wieder mehr beachteten Magenspasmen in drei Gruppen geteilt werden, nämlich in 1. den zirkumskripten, 2. den regionären und 3. den totalen *Gastrospasmus*.

1. Zu dem *zirkumskripten Spasmus* sind der schon früher beschriebene *Kardiospasmus*, der *Pylorusspasmus* und die *konstanten Einschnürungen der großen Kurvatur* zu rechnen, welche so häufig ein *Ulcus* an der kleinen Kurvatur begleiten, aber auch ohne das Bestehen einer organischen Veränderung im Magen auf rein nervöser Grundlage zum Beispiel bei *Tabes* und *Hysterie* beobachtet werden, dann allerdings gewöhnlich ein mehr wechselndes Verhalten zeigen.

Bei Karzinom wird ein zirkumskriptes Spasmus nur sehr selten beobachtet. In mehreren Fällen, bei denen einem an der kleinen Kurvatur sitzenden karzinomatösen Tumor eine Einziehung der großen Kurvatur in der gleichen Höhe

entsprach, konnte nach dem anatomischen Befund bei der Operation und der Anamnese angenommen werden, daß es sich um ein Ulkuskarzinom handelte. In zwei Fällen beobachtete ich einen zirkumskripten Spasmus, der zu einer queren Einschnürung etwa in der Mitte des Magens führte, bei einem Karzinom der präpylorischen Partie, welches also zu dem Spasmus gar keine räumlichen Beziehungen hatte, ohne daß bei der Autopsie irgendeine lokale Ursache für die Entstehung der Einschnürung gefunden wurde. Möglicherweise war der Spasmus durch den Druck des benachbarten gasgefüllten Kolon ausgelöst worden. HOLZKNECHT und JONAS berichten über einen ähnlichen Fall von Karzinom, bei welchem die Autopsie keine anatomische Erklärung für den beobachteten höher gelegenen Spasmus aufdeckte.

Ohne daß eine besondere Krankheitsursache angeschuldigt werden konnte — häufig handelte es sich allerdings um nervöse Patienten mit ziemlich unbestimmten Magenbeschwerden — sah ich auffällig oft eine konstante Einschnürung der großen Kurvatur etwa in der Mitte des absteigenden Magenschwanks bei Rückenlage des Patienten, und zwar auch ohne Druck mit dem Leuchtschirm, während bei der Untersuchung im Stehen keine Einkerbung zu bemerken war. In manchen Fällen handelte es sich um eine völlige quere Abschnürung in zwei getrennte Teile, ohne daß irgend ein Anhaltspunkt für eine organische Erkrankung des Magens bestand. Es ist ausdrücklich davor zu warnen, allein auf die Beobachtung einer queren spastischen Einschnürung hin, und zwar besonders wenn diese nur im Liegen gesehen wird, die Diagnose eines Ulkus zu gründen (vgl. Fig. 337).

Die Frage der Entstehung dieser Einschnürung ist noch nicht sicher geklärt. Es liegt nahe, den Befund in Beziehung zu der Magenenge zu bringen, welche den Anatomen an frischen Leichen bekannt und von FORSELL und ASCHOFF näher beschrieben ist (vgl. Fig. 338). Allerdings handelt es sich dort gewöhnlich um eine breitere Ausdehnung der Engo und keine völlige Durchschnürung wie im Röntgenbilde des Magens am lebenden Menschen. Auch ist der Sitz des „Isthmus“ des Leichenmagens in der Regel etwas tiefer als die Einkerbung des Magenschattens im Röntgenbilde. Doch erscheinen an dem mit der schweren Kontrastmahlzeit belasteten Magen im Liegen die kephalen Partien, welche zum tiefsten Punkte hinabsinken, in einer gewissen Verkürzung, während die kaudalen Abschnitte über der vorspringenden Wirbelsäule ausgespannt sind und dabei etwas gedehnt werden. Hierdurch erleidet die Höhenlage eines bestimmten Punktes am Magen in bezug auf die Magenachse im Röntgenbilde eine gewisse Verschiebung. Die Tatsache, daß der quere Spasmus beim lebenden Menschen häufig nur im Liegen und nur viel seltener im Stehen beobachtet wird, läßt an Verschiedenheiten der Belastung oder des äußeren Druckes denken. Abgesehen von einem lokalen äußeren Reiz kommt eine



Fig. 337.

Querer Spasmus bei Aufnahme im Liegen.

Totale Durchschnürung des Magens nur bei Rückenlage. Im Stehen ganz normale Magenform.

Klinisch: Schwere Psycho-Keimsthenie. Unbestimmte Magenbeschwerden.

Operation: Magen o. B. Adhäsionen an der Gallenblase, Oecum und Appendix.

lokale erhöhte Reizbarkeit bestimmter Muskelfasern in Betracht, die eine besondere Stellung in dem von FORSSELL näher erforschten Fasersystem einnehmen. Ferner dürfte wohl in diesen Fällen im allgemeinen eine erhöhte

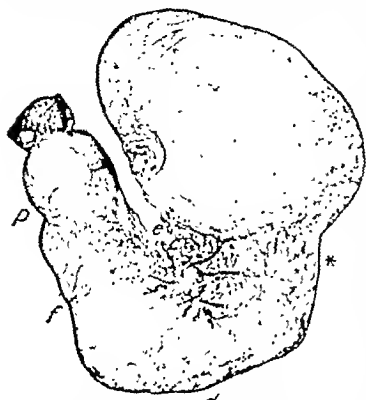


Fig. 838.

Isthmus ventriculi eines normalen Leichenmagens nach ASCHOFF.

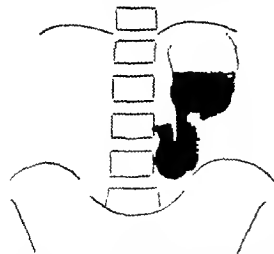


Fig. 839.

Zirkumskripte spastische Einschnürung in der Mitte des Magens und regionale Kontraktion der darunterliegenden Magenabschnitte bei tabischer Krise.

skripten Einschnürungen auftreten, sind bei sehr verschiedenartigen Zuständen beobachtet worden, einerseits bei einer geringfügigen *entzündlichen Infiltration der Magenwand* (DIETLEN) sowie bei einer *Verdickung des Magens* (HOLSKNECHT und LUOER) oder einem *Ulcus ad pylorum* und gleichzeitiger *Cholelithiasis* (MANDL), andererseits ohne jede Veränderung am Magen selbst mehrfach

Erregbarkeit der Magenmuskulatur bzw. der sie versorgenden Nerven anzunehmen sein.

2. Der *regionäre Gastrosasmus* betrifft ausgedehntere Magenpartien, meist die unteren Abschnitte der *Pars media* und die *Regio pylorica*. Durch die kramplhafte Kontraktion derselben können palpable Tumoren hervorgerufen werden, die zu einer Operation Anlaß gaben und in manchen Fällen noch während der Operation in ihrem fest zusammengezogenen Zustande als Tumoren imponierten, während die nähere Untersuchung ein organisch normales Verhalten der Magenwand ergab. Im Röntgenbilde erscheint der Breischatten im Bereiche

der kontrahierten Partie verengt oder bei starker Zusammenziehung aufgehoben. Die Verengung setzt sich meist ganz scharf von den übrigen normal weiten Schatten ab. Derartige Bilder erinnern sehr an die bei Karzinom beobachteten Schattendefekte; allerdings fehlen die feinen scharf gezeichneten Unregelmäßigkeiten der Kontur, welche gewöhnlich das Karzinom auszeichnen. Eine sichere Entscheidung ist manchmal nur dann möglich, wenn sich im weiteren Verlaufe oder bei einer Wiederholung der Untersuchung ein wechselndes Verhalten der anfänglich verengten Partie ergibt. Auf Atropin und Papaverin löst sich bisweilen der Spasmus. Derartige regionäre Kontraktionen, die manchmal zusammen mit zirkum-

bei *Cholecystitis* und *Ulcus duodeni*, ferner auf rein nervöser Basis bei *Tabes* (vgl. Fig. 339) und *Hysterie* (STIERLIN), experimentell nach *Morphium* (VON DEN VELDEN) und an der dezerebrierten Katze nach *Vagusreizung* (KLEE) bei gleichzeitiger Ausschaltung des Sympathikustonus (vgl. Fig. 279c).

3. Eine dritte Gruppe, der totale *Gastrospasmus*, bei welchem die gesamte Magenwand krampfhaft zusammengezogen ist, erscheint im Röntgenbilde als hochliegender kleiner Magenschatten, an welchem keinerlei Peristaltik erkennbar ist. Im Gegensatz zu den vorigen Formen, bei welchen der Pylorus meist verschlossen und dadurch die Entleerungszeit des Magens vergrößert ist, steht hierbei der Magenausgang gewöhnlich breit offen und der Inhalt fließt schnell durch das dauernd gefüllte Duodenum ab. Das Bild gleicht somit durchaus dem eines karzinomatösen Schrumpfmagens und ist von ihm mit Sicherheit nur durch den Wechsel bei wiederholter Untersuchung zu unterscheiden. Ein totaler Gastrospasmus wurde klinisch von WALDVOGEL auf Grund von Aufblähung des Magens bei Bleikolik, Nikotinabusus, Arteriosklerose der Abdominalgefäße und Neurasthenie, röntgenologisch von SCHWARZ ebenfalls in zwei Fällen von starkem Nikotinabusus, der demnach eine besonders große Rolle beim Gastrospasmus zu spielen scheint, und ferner bei Tetanie, von SCHLESINGER in einem Kolikanfall bei Cholelithiasis und von LIEHMANN nach fast totaler Salzsäureverätzung der Magenschleimhaut beobachtet.

### Hypertonie.

Die Tatsache, daß ein sonst normal geformter Magen während eines anfallsweise auftretenden Gastrospasmus weitgehende Veränderungen erfährt, bildet eine wichtige Stütze für die besonders von SCHLESINGER nachdrücklich hervorgehobene Bedeutung des Tonus auf die Gestaltung der Magenform. Hierdurch wird der Schluß nahegelegt, daß auch eine einfache Erhöhung des Tonus ohne krampfartige Anspannung eine Änderung der Magenform bewirkt. SCHLESINGER hat ursprünglich den von HOLZNECHT als Normaltyp aufgestellten Stierhornmagen als Produkt einer vermehrten Wandspannung aufgefaßt, dann aber seine Ansicht dahin geändert, daß diese Magenform auch bei normalem Tonus bei Leuten mit breiter Thoraxapertur und fettreichem oder meteoristisch gehäuftem Abdomen vorkommt. Es sind eben verschiedene Faktoren, sowohl die grundlegende anatomische Bauart des Leibes und auch des Magens als der Grad der Wandspannung von Einfluß auf die Magenform.

Besonders hochgelegene, zuweilen stierhornähnliche, oft auffallend kleine Magenformen mit Rechtsverlagerung des Pylorus beschreibt ALBU als Ausdruck einer Hypertonie bei nervösen Zuständen. Hiermit gehen nach ALBU oft eine gesteigerte, bisweilen unregelmäßige Peristaltik, beschleunigte Entleerung (sog. Hypermotilität) und spastische Kontraktionen meist einzelner Magenabschnitte einher. Für die Auffassung dieser Formen als Zeichen einer gesteigerten nervösen Erregbarkeit sprechen insbesondere die schon früher erwähnten Versuche von KLEE an dezerebrierten Katzen, in denen er durch Steigerung des Vagustonus aber bei noch erhaltenem Sympathikustonus eine »neue Magenform« mit verschmälerter Pars media und pylorica und verstärkter Peristaltik auftreten sah, welche nach den beigegebenen Abbildungen eine erhebliche Ähnlichkeit mit den geschilderten hochgelegenen schräggestellten Mägen beim Menschen aufweist. Auch mir sind derartige Magenformen bei allgemein nervös erregten Leuten, unter denen nicht die gewöhnlichen schlaffen Neurastheniker zu verstehen sind, mehrfach begegnet. Eine gesteigerte nervöse Erregbarkeit des Magens findet sich häufig, aber keineswegs ausschließlich bei Geschwüren des

lokale erhöhte Reizbarkeit bestimmter Muskelfasern in Betracht, die eine besondere Stellung in dem von FORSELL näher erforschten Fasersystem einnehmen. Ferner dürfte wohl in diesen Fällen im allgemeinen eine erhöhte

Erregbarkeit der Magenmuskulatur bzw. der sie versorgenden Nerven anzunehmen sein.

2. Der regionale Gastrosasmus betrifft ausgedehntere Magenpartien, meist die unteren Abschnitte der *Pars media* und die *Regio pylorica*. Durch die krampfartige Kontraktion derselben können palpable Tumoren hervorgerufen werden, die zu einer Operation Anlaß gaben und in manchen Fällen noch während der Operation in ihrem fest zusammengezogenen Zustande als Tumoren imponierten, während die nähere Untersuchung ein organisch normales Verhalten der Magenwand ergab. Im Röntgenbilde erscheint der

Breischatten im Bereiche der kontrahierten Partie verengt oder bei stärkster Zusammenziehung aufgehoben. Die Verengung setzt sich meist ganz scharf von den übrigen normal weiten Schatten ab. Derartige Bilder erinnern sehr an die bei Karzinom beobachteten Schattendefekte; allerdings fehlen die feinen scharf gezeichneten Unregelmäßigkeiten der Kontur, welche gewöhnlich das Karzinom auszeichnen. Eine sichere Entscheidung ist manchmal nur dann möglich, wenn sich im weiteren Verlaufe oder bei einer Wiederholung der Untersuchung ein wechselndes Verhalten der anlässlich verengten Partie ergibt. Auf Atropin und Papaverin löst sich bisweilen der Spasmus. Derartige regionale Kontraktionen, die manchmal zusammen mit zirkum-

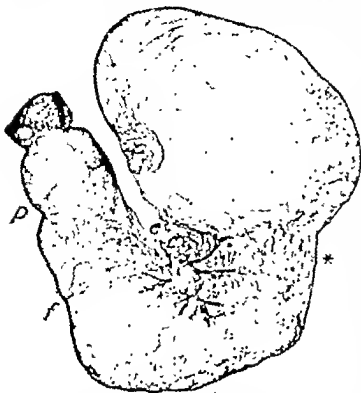


Fig. 338.

Isthmus pylorici eines normalen Leichenmagens nach ASCHOFF.

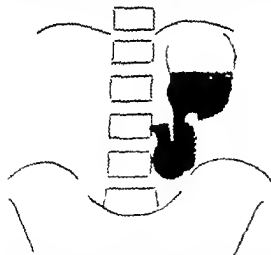


Fig. 339.

Zirkumskripte spastische Einschnürungen in der Mitte des Magens und regionale Kontraktion der darunterliegenden Magenschnitte bei tabischer Krise.

skripten Einschnürungen auftreten, sind bei sehr verschiedenartigen Zuständen beobachtet worden, einerseits bei einer geringfügigen entzündlichen Infiltration der Magenwand (DIETLEN) sowie bei einer Verätzung des Magens (HOLSKNECHT und LUER) oder einem Ulcus ad pylorum und gleichzeitiger Cholelithiasis (MANDL), andererseits ohne jede Veränderung am Magen selbst mehrfach

scheidungsmerkmal recht zuverlässig. Theoretisch darf allerdings wahrscheinlich keine so scharfe Trennung allein auf Grund von Formunterschieden vorgenommen werden. Denn bei den höchsten Graden der Wanderschläffung, wie sie freilich als Dauerzustand kaum vorkommen, aber auf Grund besonderer krankhafter Zustände des Nervensystems z. B. in einem von SCHMIEDEN, EHREMANN und EURENBERG als *tahische Krise* aufgefaßten Falle beschrieben und ebenso von mir bei einer abdominalen Gefäßkrise (vgl. S. 304) beobachtet wurden, kann ein halbmondförmiger, annähernd bilateral symmetrischer Schatten entstehen, der fast ebensoweit nach rechts wie nach links hinüberreicht und von dem Bilde einer Gastrektasie bei Pylorusstenose kaum zu unterscheiden ist. Außerhalb des Schmerzanfalls zeigten diese Mägen normale Form und Entleerungszeit.

Ebenso wie der absteigende Abschnitt des Magens ist auch der Pylorusteil bei den stärkeren Graden von Atonie in aufrechter Stellung des Patienten nicht

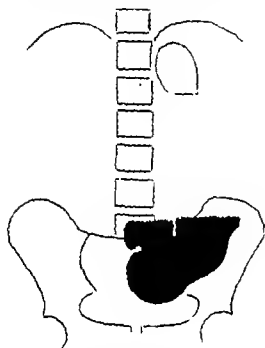


Fig. 340.

Ptose und schwere Atonie des Magens.  
Klinisch: Dauernd Magenschmerzen. Obstipation. Schläffe Bauchdecken. Retroversio uteri.

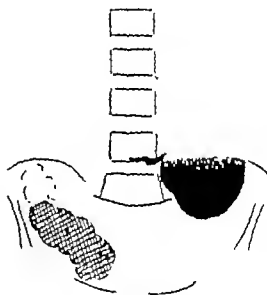


Fig. 341.

Derselbe Fall 8 Stunden nach Breitmahlzeit.  
Erheblicher Magenrest und dauernde Füllung des oberen Teils des Bulbus duodeni.

mit Brei gefüllt, da dieser nur die tiefsten Partien einnimmt. Dagegen kann durch *Rechtslage* eine Füllung und vollständige Darstellung der Pylorusregion erzielt werden. Um über Korpus und Fornix ein Urteil zu gewinnen, ist Untersuchung im Liegen bei Beckenhochlage anzuwenden. Bei aufrechter Stellung ist oberhalb des nur auf dem Boden des Sackes angehäuften Breischattens und von ihm durch eine erhebliche Distanz getrennt, oft ein querverlaufender schmaler, häufig nur strichförmiger Schatten zu erkennen. Dieser wird durch einen Brei-*rest* gebildet, der am Grunde des Bulbus duodeni oberhalb des geschlossenen Pylorus liegen bleibt. Die *Entleerungszeit* des atonischen Magens ist meist etwas verzögert. Sie beträgt oft mehr als 6, aber kaum mehr als 12 Stunden. Am nächsten Tage wird der Magen regelmäßig leer gefunden.

Von der atonischen Ektasie zu trennen ist die *mechanische Gastrektasie*, die Magenverweiterung im engeren Sinne, welche auf dem Boden einer Pylorus-

Magens und Zwölffingerdarmes, bei deren Beschreibung noch näher auf die dabei im Röntgenbilde sichtbaren Erscheinungen eingegangen werden wird.

Ferner werden Zeichen einer Übererregbarkeit der Magennerven bisweilen bei Cholelithiasis beobachtet. Es wurde bereits die Entstehung einer spastischen Sanduhrinschnürung, einer regionären Kontraktion der unteren Magenabschnitte, sowie eines totalen Gastrosasmus (SCHLESINGER) während des Kolikanfalls erwähnt. Es liegt nahe, diese Erscheinungen in Beziehung zu den Kolikschmerzen zu bringen, welche die Patienten häufig selbst als »Magenkrämpfe« bezeichnen und eben in die Gegend des Magens und nicht der Gallenblase lokalisieren. Ausgedehntere Untersuchungen über etwaige Änderungen der Magenform während des Anfalls, die naturgemäß schwer anzustellen sind, liegen aber bisher noch nicht vor.

Außerhalb der Anfälle zeigt der Magen in der Regel normale Form und Entleerungszeit. Vielleicht wird bei Cholelithiasis die an sich seltene Stierhornform verhältnismäßig etwas häufiger beobachtet als gewöhnlich, es überwiegt aber auch hier weitaus die Angelhakenform. Besondere Änderungen der Form des Magens und Duodenums, die auf organischer Grundlage beruhen und durch peripylorische und peridodenale Adhäsionen pericholezystitischen Ursprungs hervorgerufen werden, sind an anderer Stelle näher besprochen (vgl. S. 404 und 516).

In zwei Fällen von Cholelithiasis sah ich außerhalb des Anfalls bei der Untersuchung im Liegen abnorme Kontraktionsvorgänge. Im Stehen zeigte der eine Fall ganz normale Verhältnisse, der andere ließ hier bereits eine auffallende Schmalheit der unteren Magenabschnitte erkennen, welche auf eine verstärkte Kontraktion der Wandungen in diesem Bereiche hinwies. Bei der Untersuchung auf dem Trochoskop war in beiden Fällen eine vollkommene Durchschnürung etwa in der Mitte des absteigenden Magenschenkels sichtbar, wie ich sie nicht selten an organisch gesunden Mägen, aber meist bei erhöhter nervöser Erregbarkeit angetroffen habe, sowie eine starke Kontraktion der gesamten Magenabschnitte unterhalb der Einschnürung. In dem einen Falle liefen über diesen unteren schmalen Magenabschnitt gerade von der Stelle der Einschnürung an ungewöhnlich tiefe peristaltische Wellen in regelmäßigen Abständen ab. Die Entleerungszeit des Magens war über 6 Std. hinaus verzögert.

### Atonie.

Eine Erschlaffung des allgemeinen Spannungszustandes der Magenwand (Peristole STILLER) bezeichnet man als Atonie. Hiermit nicht gleichbedeutend ist eine Hemmung oder Aufhebung der Peristaltik, welche bei atonischen Mägen in ganz normaler Weise ablaufen kann, in der Regel allerdings auch geschwächt ist. Der mangelhafte Tonus der Magenwandungen ist bereits bei Beobachtung des Durchtritts der ersten Bissen zu erkennen, indem diese nicht wie gewöhnlich von der Wand in Keilform fest umschlossen werden und nur langsam hinabgleiten, sondern ohne Aufenthalt und Formveränderung wie in einen schlaffen Sack hinunterfallen. Der Brei sammelt sich schnell in den untersten Magenpartien an. Die Höhe des Kontrastschattens reicht nur etwa bis zur Hälfte der Magenlänge, in höheren Graden ist sie noch wesentlich geringer. Durch die Belastung im unteren Teil erfährt der schlaffe Magensack in der Mitte eine flache Einbuchtung, die mit einer Sanduhrform eine oberflächliche Ähnlichkeit haben kann, allerdings nie eine so scharf lokalisierte Einkerbung wie bei jener aufweist. Die Magenblase ist beim atonischen Magen meist ziemlich stark entwickelt. Gewöhnlich, wenn auch nicht ausnahmslos, zeigt der Magen eine Längsdehnung, bisweilen auch eine leichte, aber nur selten eine hochgradige Verbreiterung in querrer Ausdehnung. Es besteht also gewöhnlich keine oder jedenfalls keine ausgesprochene Rechtsverlagerung des Pylorus wie bei der sog. mechanischen Ektasie auf Grund einer Pylorusstenose. Praktisch ist dies Unter-

zeitiger Atonie nicht selten etwas verlängert, jedoch nie bis zum nächsten Tage. Da der obere Duodenalast bei der Gastropiose meist fast senkrecht aufsteigt und mithin der Pylorus annähernd horizontal gestellt ist, sammelt sich gewöhnlich im Anfangsteil des Duodenum ein dauernder quergestellter, oft nur strichförmiger, in andern Fällen unten mehr abgerundeter Breirest an. Dieser persistente Bulbuschatten bei Gastropiose darf nicht als Zeichen eines Ulcus duodeni mißdeutet werden (vgl. Fig. 343).

Auf die verschiedenen Theorien, welche über die Entstehung der Gastropiose aufgestellt sind, kann hier nicht näher eingegangen werden. Es sei nur kurz erwähnt, daß sich dieser Zustand häufig als Teilercheinung einer bestimmten Wuchsform beim Habitus asthenicus STILLERS findet. Die von anderer Seite, namentlich von HOLZKNECHT betonte Schwäche der Bauchwand und die fehlende Unterstützung durch das heruntergesunkene Darmkissen,

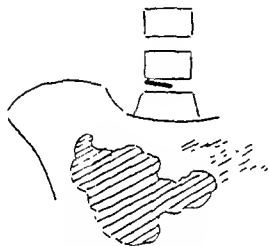


Fig. 343.

Derselbe Fall wie in Fig. 303. 8 Stunden nach Breifüllung.

Isobasier quer, leicht schräg gestellter Schattenstreifen am Boden der Pars superior duodeni.

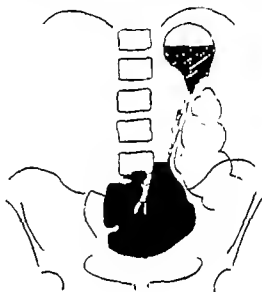


Fig. 344.

Gastropiose.

Einbuchtung des Mearns durch das anliegende gasgefüllte Kolon.

Klinisch: Blässe, Unterernährung, Kachektisches Aussehen. Anacidität des Magensaftes. Wegen Karzinomverdacht der Röntgenuntersuchung überwacht.

welche namentlich bei Frauen nach vielen Geburten beobachtet werden, können die Ausbildung einer Gastropiose wohl erheblich fördern, kommen aber für eine große Zahl von anderen Fällen nicht in Betracht, welche junge hochaufgeschossene Leute ohne besonders schlaife Bauchdecken betreffen.

Durch die Röntgenuntersuchung kann in sicherer Weise festgestellt werden, ob der Magen durch eine Binde oder ein Stützkorsett in dem gewünschten Maße gehoben (BONNJAERG und FISCHER, DISQUIS) oder gar bei unzuverlässiger Form und Anlegung des Stützapparats herabgedrückt wird, wie man dies tatsächlich nicht selten sieht.

### Fixierte Gastropiose.

Eine komplizierte Abart der Gastropiose von ganz anderer Entstehung ist die sog. *fixierte Gastropiose*. Bei dieser wird der Tiefstand durch den Zug von Verwachsungen hervorgerufen, die den Magen abwärts ziehen. Von diesem nicht häufigen Krankheitsbilde führe ich drei eigene Beobachtungen an. Alle



stenose, sei es auf ulzeröser oder karzinomatöser Basis oder auch infolge Kompression des Magenausgangs von außen her zustande kommt. Auch diese Magen-erweiterung ist oft in ihren späteren Stadien, aber nicht von vornherein mit einer Atonie verbunden und kann dann insofern ein ähnliches Bild eines nur den Magenfundus füllenden Breischattens ergeben. Als wesentlicher Unterschied wurde aber bereits hervorgehoben, daß bei der mechanischen Ektasie eine Querdehnung des Magens und Rechtsverlagerung des Pylorus auftritt. Außerdem ist wenigstens in gewissen Zeiten im Gegensatz zur Atonie eine gesteigerte Peristaltik sichtbar und meist auch eine stärkere Retention vorhanden. Näher wird auf die mechanische Ektasie bei der Schilderung der Pylorusstenose eingegangen werden.

### 3. Gastropiose.

Von der Atonie grundsätzlich zu unterscheiden, wenn auch sehr häufig mit ihr vergesellschaftet, ist die *Gastropiose*. Die Senkung des Magens, welche der Name Gastropiose bezeichnet, betrifft mehr die unteren als die oberen



Fig. 842.

Hochgradige Ptose ohne Atonie. Starke Pyloroptose.

Klinisch: Dauernd Druckgefühl. Nervöse Angstzustände.  
Keine Anhaltspunkte für Ulcus.

Abschnitte, die durch den Ösophagus am Zwerchfell fixiert sind. Dagegen ist meist der Pylorus infolge Verlängerung des Ligamentum hepatoduodenale stärker gesenkt (Pyloroptose). Am deutlichsten charakterisiert ist die Gastropiose durch die *gesteigerte Längenausdehnung* des Magens und einen *Tiefstand der kleinen Kurvatur* unter Nabelhöhe, während der gleichfalls vorhandene Tiefstand der großen Kurvatur ohne Tiefstand der kleinen auch bei der mechanischen Ektasie vorkommt. Die peristolische Funktion des Magens kann bei der Gastropiose vollständig erhalten und somit der Magen bis oben hin mit Brei gefüllt sein (vgl. Fig. 342). Sehr häufig ist allerdings mit der Ptose eine Atonie verbunden und dann nur der untere Magenabschnitt gefüllt. Der Pylorus ist nicht

nach rechts, häufig aber nach links verlagert, was eine sehr starke Krümmung der kleinen Kurvatur zur Folge hat, die unter Umständen einer schneckenförmigen Einrollung ähnlich sehen kann, wie sie infolge Schrumpfung des kleinen Netzes beim Magenulkus beobachtet wird. Der Pylorus zeigt bei der Ptose eine sehr ausgesprochene Verschieblichkeit bei der Palpation und bei Lagewechsel. Die Entleerungszeit des Magens braucht nicht verzögert zu sein, ist aber bei gleich-

In zwei Fällen (Fig. 345/46) handelte es sich um Verwachsungen zwischen großem Netz und kleinem Becken, durch die der Magen nur mittelbar fixiert war. Im dritten Falle zogen Adhäsionen direkt von der großen Kurvatur zu einer Schenkelhernie abwärts, während andere Verwachsungen den Pylorusteil mit der Gallenblase verbanden und aufwärts zogen. Ein straff angespannter

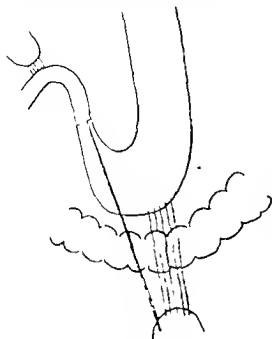


Fig. 349.

Operationsskizze zu Fig. 345—348.

Adhäsionsstrang, der in der Längsrichtung über den präpylorischen Magenabschnitt verlief, teilte diesen der Länge nach in zwei Teile und führte zu einer linienförmigen Ausparung im Röntgenbilde (vgl. Fig. 347 und 349). In zwei von diesen Fällen von fixierter Gastropse wurde nach 8 Stunden ein mäßiger Rest beobachtet, nach 24 Stunden war der Magen leer.

#### 4. Verätzungen des Magens.

Verätzungen des Magens rufen Schleimhautläsionen und auch tiefer greifende Geschwüre der Magenwand hervor, die ihrerseits zu anatomischen Schrumpfungsprozessen, ferner zu funktionellen spastischen Kontraktionen der Muskulatur führen können. Abgesehen von der Lokalisation an der Kardie, die schon beim Ösophagus besprochen ist, sitzen schwere durch Verätzung gesetzte Narbenstrikturen am häufigsten am Pylorus bzw. in der *Regio pylorica*. Das anatomische, klinische und röntgenologische Bild kann dann von dem bei der Pylorusstenose auf Ulkusbasis beschriebenen Befunde nicht zu unterscheiden sein.

Ein selbst beobachteter Fall, der nach Verätzung mit Salzsäure vor 9 Jahren entstanden war, zeigte das bei der Pylorusstenose übliche Bild einer mäßigen Magendehnung mit Rechtsverlagerung des Pylorus, Stenosenperistaltik und beträchtlicher Retention. Auffällig war nur die Gestalt der *Regio pylorica*, die vor der Stenose stark erweitert, geradezu aufgetrieben und stellenweise buckelartig vorgebuchtet war und so einem Tälchenkopfe ähnlich sah (vgl. Fig. 351). Es wurde dabei an Längsraffung durch längsgestellte Narbenzüge gedacht. Die Operation ergab aber nur besonders stark ausgebildete Längsmuskelfüge, welche die Raffung zwischen den Aufbauchungen bewirkten und wahrscheinlich den von Retzius beschriebenen, als »Ligamenta pylorici« bezeichneten

#### Erklärungen zu Fig. 345—348.

Klinisch: Seit mehreren Jahren Magendruck und Schmerzen, Abmagerung.

Röntgenbefund: Tiefstehender Magen. Im Pylorusteil ein längsgestellter, schmaler, ganz regelmäßig konturierter streifenförmiger Schattenanfall.

Operation: Von einer Kruralhernie ausgehende Adhäsionsstränge, die einerseits zum Colon, andererseits zur großen Kurvatur des Magens verlaufen und Colon und Magen abwärts ziehen. Ein Strang geht bis zur *Regio pylorica* hinauf und zieht in der Längsrichtung über diese hinweg, so daß zwei nebeneinanderliegende Teile abgetrennt werden. Am Pylorus selbst keine Verwachsungen, wohl aber Adhäsionen zwischen Gallenblase und Duodenum und Leber. Hierdurch ist der Magen oben an Leber und Duodenum, unten an der Schenkelhernie fixiert.

Fixierte Gastropse.

zeigten einen erheblichen Magentiefstand und eine auffällige Einrollung der kleinen Kurvatur, mit Linkstand des Pylorus, die an eine Ulkuserkrankung denken ließ. Noch schärfer trat die scharfwinkelige Umbiegung an der kleinen Kurvatur in einem Falle nach teilweiser Entleerung des Magens zutage, da nunmehr die

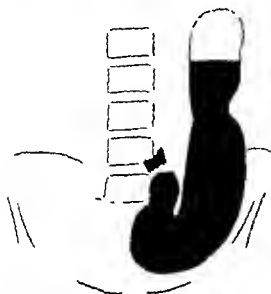


Fig. 845.

Fixierte Gastropiose.

Klinisch: Mattigkeit, Hepatidität, Karzinom-  
verdacht.

Operation: Der Magen ist durch Verwachsungen des großen Netzes am Becken herabgezogen.

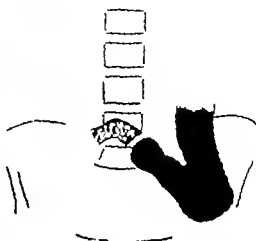


Fig. 846.

Derselbe Fall nach 4 Stunden.

Magen nach R. verzogen. Kleine Kurvatur spitz-  
winkelig geknickt.

(Nach 8 Stunden mäßiger Rest im Magen.)

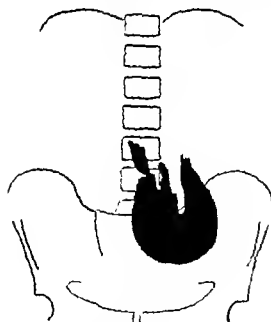


Fig. 847.

Fixierte Gastropiose.

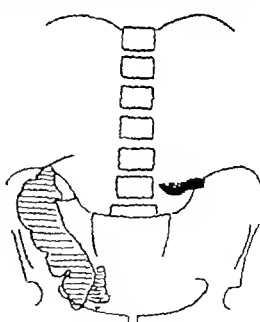


Fig. 848.

Derselbe Fall nach 8 Stunden.

Mäßiger Rest im Magen.

Schwere der Kontrastmahlzeit die unteren Magenabschnitte nicht mehr so stark hinabzog und weniger entfaltete, der unten fixierte untere Magenpol aber durch die Verwachsungen am Aufsteigen verhindert wurde (vgl. Fig. 846). Die Fälle erwiesen sich bei der Operation als fixierte Gastropiosen, die durch Adhäsionsstränge mit tiefer liegenden Teilen der Bauchwand verbunden waren.

In zwei Fällen (Fig. 345/46) handelte es sich um Verwachsungen zwischen großem Netz und kleinem Becken, durch die der Magen nur mittelbar fixiert war. Im dritten Falle zogen Adhäsionen direkt von der großen Kurvatur zu einer Schenkelhernie abwärts, während andere Verwachsungen den Pylorusteil mit der Gallenblase verbanden und aufwärts zogen. Ein straff angespannter

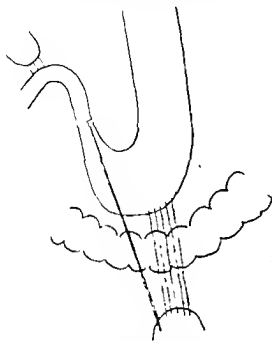


Fig. 349.

Operationsskizze zu Fig. 345-348.

Adhäsionsstrang, der in der Längsrichtung über den präpylorischen Magenabschnitt verlief, teilte diesen der Länge nach in zwei Teile und führte zu einer linienförmigen Aussparung im Röntgenbilde (vgl. Fig. 347 und 349). In zwei von diesen Fällen von fixierter Gastropiose wurde nach 8 Stunden ein mäßiger Rest beobachtet, nach 24 Stunden war der Magen leer.

#### 4. Verätzungen des Magens.

Verätzungen des Magens rufen *Schleimhautläsionen* und auch tiefer greifende *Geschwüre* der Magenwand hervor, die ihrerseits zu *anatomischen Schrumpfungsprozessen*, ferner zu funktionellen *spastischen Kontraktionen der Muskulatur* führen können. Abgesehen von der Lokalisation an der Kardia, die schon beim Ösophagus besprochen ist, sitzen schwere durch Verätzung gesetzte Narbenstrikturen am häufigsten am Pylorus bzw. in der *Regio pylorica*. Das anatomische, klinische und röntgenologische Bild kann dann von dem bei der *Pylorusstenose* auf Ulkusbasis beschriebenen Befunde nicht zu unterscheiden sein.

Ein selbst beobachteter Fall, der nach Verätzung mit Salzsäure vor 9 Jahren entstanden war, zeigte das bei der *Pylorusstenose* übliche Bild einer mäßigen Magendehnung mit Rechtsverlagerung des Pylorus, Stenosenperistaltik und beträchtlicher Retention. Auffällig war nur die Gestalt der *Regio pylorica*, die vor der Stenose stark erweitert, geradezu aufgetrieben und stellenweise buckelartig vorgebuchtet war und so einem Tanienskopfe ähnlich sah (vgl. Fig. 351). Es wurde dabei an Längsraffung durch längsgestellte Narbenzüge gedacht. Die Operation ergab aber nur besonders stark ausgebildete Längsmuskelfüße, welche die Raffung zwischen den Aufbauchungen bewirkten und wahrscheinlich den von Rutzius beschriebenen, als *»Ligamenta pylori«* bezeichneten

#### Erklärungen zu Fig. 345-348.

Klinische: Seit mehreren Jahren Magendruck und Schmerzen. Abmagerung.

Röntgenbefund: Tiefstehender Magen. Im Pylorusteil ein Mangelgestaltter, schmaler, ganz regelmäßig kontrakter streifenförmiger Schatteneinfall.

Operation: Von einer Kruralhernie ausgehende Adhäsionsstränge, die einerseits zum Kolon, andererseits zur großen Kurvatur des Magens verlaufen und Kolon und Magen abwärts ziehen. Ein Strang geht bis zur *Regio pylorica* hinauf und zieht in der Längsrichtung über diese hinweg, so daß zwei nebeneinanderliegende Teile abgegrenzt werden. Am Pylorus selbst keine Verwachsungen, wohl aber Adhäsionen zwischen Gallenblase und Duodenum und Leber. Hierdurch ist der Magen oben an Leber und Duodenum, unten an der Schenkelhernie fixiert.

Fixierte Gastropiose.

zeigten einen erheblichen Magentiefstand und eine auffällige Einrollung der kleinen Kurvatur, mit Linksstand des Pylorus, die an eine Ulkuserkrankung denken ließ. Noch schärfer trat die scharfwinkelige Umbiegung an der kleinen Kurvatur in einem Falle nach teilweiser Entleerung des Magens zutage, da nunmehr die



Fig. 845.

Fixierte Gastropnoxe.

Klinisch: Mähtigkeit, Hyperacidität, Karzinom-  
verdacht.

Operation: Der Magen ist durch Verwachsungen des großen Netzes am Becken herabgezogen.

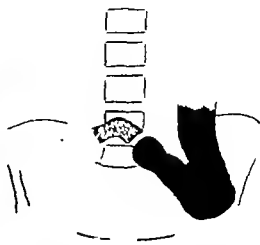


Fig. 846.

Derselbe Fall nach 4 Stunden.

Magen nach H. verknüpft. Kleine Kurvatur scharf-  
winkelig geknickt.

(Nach 8 Stunden mäßiger Rest im Magen.)

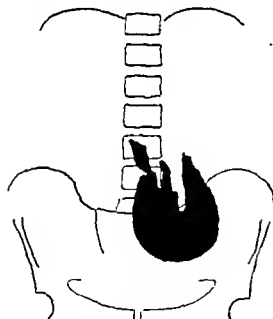


Fig. 847.

Fixierte Gastropnoxe.

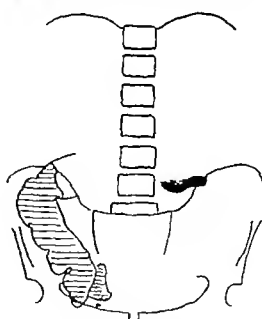


Fig. 848.

Derselbe Fall nach 8 Stunden.

Mäßiger Rest im Magen.

Schwere der Kontrastmahlzeit die unteren Magenabschnitte nicht mehr so stark hinabzog und weniger entfaltetete, der unten fixierte untere Magenspol aber durch die Verwachsungen am Aufsteigen verhindert wurde (vgl. Fig. 846). Die Fälle erwiesen sich bei der Operation als fixierte Gastropnoesen, die durch Adhäsionsstränge mit tiefer liegenden Teilen der Bauchwand verbunden waren.

In zwei Fällen (Fig. 345/46) handelte es sich um Verwachsungen zwischen großem Netz und kleinem Becken, durch die der Magen nur mittelbar fixiert war. Im dritten Falle zogen Adhäsionen direkt von der großen Kurvatur zu einer Schenkelhernie abwärts, während andere Verwachsungen den Pylorusteil mit der Gallenblase verbanden und aufwärts zogen. Ein straff angespannter

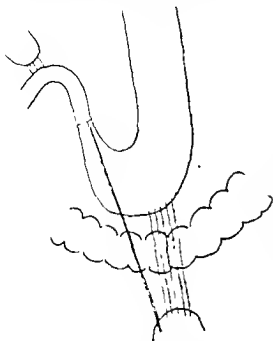


Fig. 349.

Operationsaktze zu Fig. 345–348.

Adhäsionsstrang, der in der Längsrichtung über den präpylorischen Magenabschnitt verlief, teilte diesen der Länge nach in zwei Teile und führte zu einer linienförmigen Aussparung im Röntgenbilde (vgl. Fig. 347 und 349). In zwei von diesen Fällen von fixierter Gastropiose wurde nach 8 Stunden ein mäßiger Rest beobachtet, nach 24 Stunden war der Magen leer.

#### 4. Verätzungen des Magens.

Verätzungen des Magens rufen Schleimhautläsionen und auch tiefer greifende Geschwüre der Magenwand hervor, die ihrerseits zu anatomischen Schrumpfungsprozessen, ferner zu funktionellen spastischen Kontraktionen der Muskulatur führen können. Abgesehen von der Lokalisation an der Kardia, die schon beim Ösophagus besprochen ist, sitzen schwere durch Verätzung gesetzte Narbenstrikturen am häufigsten am Pylorus bzw. in der *Regio pylorica*. Das anatomische, klinische und röntgenologische Bild kann dann von dem bei der *Pylorusstenose* auf Ulkusbasis beschriebenen Befunde nicht zu unterscheiden sein.

Ein selbst beobachteter Fall, der nach Verätzung mit Salzsäure vor 9 Jahren entstanden war, zeigte das bei der *Pylorusstenose* übliche Bild einer mäßigen Magendehnung mit Rechtsverlagerung des Pylorus, Stenosenperistaltik und beträchtlicher Retention. Auffällig war nur die Gestalt der *Regio pylorica*, die vor der Stenose stark erweitert, geradezu aufgetrieben und stellenweise buckelartig vorgebuchtet war und so einem Tänienkopfe ähnlich sah (vgl. Fig. 351). Es wurde dabei an Längsraffung durch längsgestellte Narbenzüge gedacht. Die Operation ergab aber nur besonders stark ausgebildete Längsmuskelzüge, welche die Raffung zwischen den Aufbauchungen bewirkten und wahrscheinlich den von Retzius beschriebenen, als »Ligamenta pylori« bezeichneten

#### Erklärungen zu Fig. 345–348.

Klinische: Seit mehreren Jahren Magendruck und Schmerzen. Abmagerung.

Röntgenbefund: Tiefstehender Magen. Im Pylorusteil anlagegestellter, schmaler, ganz regelmäßig konturierter strahlenförmiger Schatten-ausfall.

Operation: Von einer Kruralhernie ausgehende Adhäsionsstränge, die einerseits zum Kolon, andererseits zur großen Kurvatur des Magens verlaufen und Kolon und Magen abwärts ziehen. Ein Strang geht bis zur *Regio pylorica* hinauf und zieht in der Längsrichtung über diese hinweg, so daß zwei nebeneinanderliegende Teile abgetrennt werden. Am Pylorus selbst keine Verwachsungen, wohl aber Adhäsionen zwischen Gallenblase und Duodenum und Leber. Hierdurch ist der Magen oben an Leber und Duodenum, unten an der Schenkelhernie fixiert.

Fixierte Gastropiose.

zeigten einen erheblichen Magentiefstand und eine auffällige Einrollung der kleinen Kurvatur, mit Linksstand des Pylorus, die an eine Ulkuseingeweide denken ließ. Noch schärfer trat die scharfwinkelige Umbiegung an der kleinen Kurvatur in einem Falle nach teilweiser Entleerung des Magens zutage, da nunmehr die

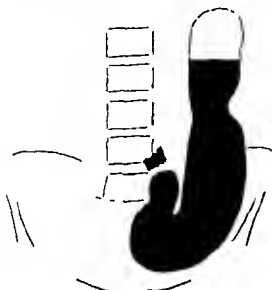


Fig. 845.

Fixierte Gastropiose.

Klinisch: Mattigkeit, Hepatit, Karzinomverdacht.

Operation: Der Magen ist durch Verwachsungen des großen Netzes am Becken herabgezogen.

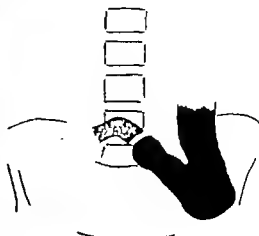


Fig. 846.

Derselbe Fall nach 4 Stunden.

Magen nach R. verlagert. Kleine Kurvatur spitzwinklig gebogen.

(Nach 8 Stunden mäßiger Rest im Magen.)

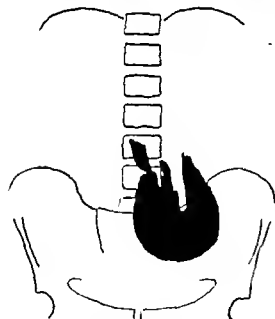


Fig. 847.

Fixierte Gastropiose.

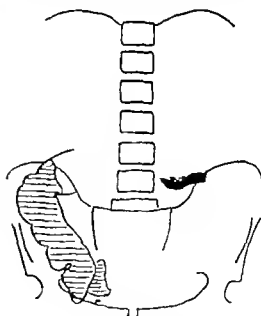


Fig. 848.

Derselbe Fall nach 8 Stunden.

Mäßiger Rest im Magen.

Schwerer der Kontrastmahlzeit die unteren Magenabschnitte nicht mehr so stark hinabzog und weniger entfaltet, der unten fixierte untere Magenpol aber durch die Verwachsungen am Aufsteigen verhindert wurde (vgl. Fig. 846). Die Fälle erwiesen sich bei der Operation als fixierte Gastropiosen, die durch Adhäsionsstränge mit tiefer liegenden Teilen der Bauchwand verbunden waren.

Längsblindeln entsprechen haben dürften. Vorausgesetzt, daß diese Auffassung richtig ist, muß die eigenartige buchtig aufgetriebene Form der präpylorischen Partie also nicht als Zeichen lokaler Veränderungen infolge der Verätzung, sondern nur als Ausdruck einer stark ausgeprägten Erweiterung des präpylorischen Magenabschnittes vor der Stenose aufgefaßt werden.

Ein weiterer Fall, der mir von RINDFLEISCH-Dortmund zur Verfügung gestellt ist, zeigte eine schmale Einschnürung der gesamten *Regio praepylorica*, welche gegenüber dem übrigen unveränderten Magenschatten scharf abgesetzt war, so daß der hierdurch entstandene Schattendefekt ganz dem Bilde eines Karzinoms entsprach (vgl. Fig. 352). Ferner war infolge der Verengung am Magenausgang eine erhebliche Retention sowohl röntgenologisch als klinisch (Milchsäure, BOAS-OPPLERSche Bazillen im Mageninhalt) nachgewiesen und dauernd reichlich Blut durch die chemische Stuhluntersuchung festgestellt. Es bestand also hinsichtlich des röntgenologischen und klinischen Verhaltens eine vollkommene Übereinstimmung mit einem Karzinom der *Regio praepylorica*. Nur die Anamnese, welche eine vorangegangene Vergiftung anzeigte, ermöglichte die Unterscheidung. Bei der Operation wurde eine sklerosierende Gastritis gefunden, welche eine starke Stenose hervorgerufen hatte. Wie weit spastische Erscheinungen dabei mitspielten, ist nicht zu entscheiden, da über wiederholte Untersuchungen nichts bekannt ist. Die Beobachtung stellt sowohl hinsichtlich des röntgenologischen wie des klinischen Verhaltens ein getreues Abbild eines von HOLZKNECHT und LUGER mitgeteilten Falles von Magenverätzung durch Salzsäure dar.



Fig. 352.

Verätzung der Paraepypylorica. Schattendefekt.  
(Beobachtung von Prof. RINDFLEISCH-Dortmund.)  
Bezieht auf das klinische Verhalten vgl. Text.

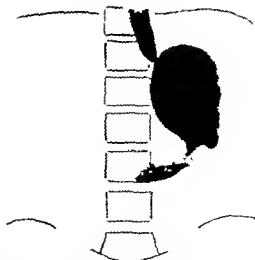


Fig. 353.

Verätzung der mittleren Magenabschnitte durch Chlorzinklösung. Dadurch Rückstauung in den Ösophagus. Vgl. Text.

(Beobachtung von Dr. KOLLMANN, Krankenhaus St. Georg, Leipzig.)



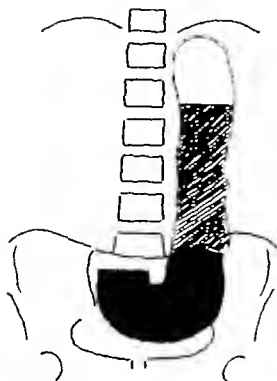


Fig. 850. Pylorusstenose nach Salzsäureverätzung (vgl. Text).

Mäßige Erweiterung des Magens, Horizontale Spiegel im auf- und absteigenden Schenkel.  
Nach 6 Stunden beträchtlicher Magenvoll, nach 24 Stunden Magen leer.



Fig. 851. Derselbe Fall wie in Fig. 850. Aufnahme in Rechtslage.

Erst hier erscheint der präpylorische Teil mit Kontrastmittel gefüllt. Er ist verteilert, durch wulstige Ausbuchtungen wie ein Tinkenkopf gestaltet.  
Operation: Pylorusstenose und Gastritis mäßigen Grades. Der präpylorische Teil ist deutlich aufgetrieben, zwischen verstärkten Längsmuskelnstrichen springen einzelne Wülste besonders stark vor.

gar keine Abweichungen vom Normalen oder läßt nur in ihrer Bedeutung unsichere Zeichen erkennen, die wohl häufig beim Magengeschwür beobachtet werden und deshalb einen Verdacht rechtfertigen, aber doch auch bei anderen Zuständen vorkommen und darum keine vollgültige Beweiskraft für die Geschwürdiagnose haben. Somit wird gerade der interne Kliniker, der für die Behandlung besonders der frischen Geschwüre zuständig ist, durch die Röntgenuntersuchung oft im Stiche gelassen. Eine zuverlässige Statistik darüber, in welchem Prozentsatz der Fälle von Magengeschwüren das Röntgenverfahren sichere diagnostische Anhaltspunkte bietet, ist deshalb unmöglich, weil in vielen Fällen, wenn die beweisende Blutung fehlt, die auf die übrigen klinischen Daten gegründete Diagnose über die Feststellung eines Verdachtes oder auch einer Wahrscheinlichkeit nicht hinauskommt und somit unsicher bleibt. Nach einem Überblick über eine große Zahl von Fällen, bei welchen auf die Heranziehung aller diagnostischen Hilfsmittel, insbesondere einer genauen Anamnese, der chemischen und mikroskopischen Untersuchung des Magensaftes, des Palpationsbefundes, des chemischen Blutnachweises im Stuhl usw. großer Wert gelegt wurde, halte ich die Zahl von klinisch sicheren oder doch höchstwahrscheinlichen Ulkuställen mit negativem bzw. unsicherem Röntgenbefund für sehr beträchtlich. Insbesondere stütze ich mich hierbei auf die Fälle, die vor kurzem eine sichere Magenblutung erlitten hatten und bei denen die einige Zeit darauf vorgenommene Röntgenuntersuchung ganz ergebnislos war.

**Technik.** An die Technik der Röntgenuntersuchung sind gerade zur Feststellung eines Magengeschwürs die größten Anforderungen zu stellen. Sehr sorgfältige Durchleuchtungen sind unerläßlich. Hierbei sind nicht nur die Bewegungsvorgänge genau zu verfolgen, sondern es ist auch auf kleinste Formabweichungen zu achten und die Durchleuchtung in den verschiedensten Richtungen und Stellungen, im Stehen bei sagittaler und frontaler Richtung sowie bei Links- und Rechtsdrehung, im Liegen in Rücken- und namentlich in Bauchlage mit Rechtsdrehung, unter Umständen auch in Beckenhochlage erforderlich, wenn eine verdeckt liegende Ulkusnische nicht übersehen werden soll. Die Untersuchung bei *Links-drehung* und in *frontaler Richtung* ist besonders wichtig zur Erkennung eines Geschwürs an der Hinterwand. Die Anwendung der *Rechts-lage* hat die Diagnostik der Prozesse in der Pylorusgegend sehr gefördert. Manche Erscheinungen treten nur bei bestimmten Modifikationen des gewöhnlichen Untersuchungsganges hervor. So hat EISLER darauf aufmerksam gemacht, daß leichte Grade einer queren Einschnürung des Magens deutlicher oder überhaupt nur nach Einnahme von geringen Mengen einer konzentrierten Kontrastflüssigkeit erkannt werden können, während sie bei vollständiger Füllung des Magens durch einen Brei verschwinden. Manche Geschwürshöhlen werden nur durch eine wässrige Aufschwemmung des Kontrastmittels ausgefüllt, während der dichtere Brei daran vorbeigleitet, ohne in sie einzudringen. Deshalb ist gerade bei der Geschwürdiagnostik die von HOLKENBOHT empfohlene Verwendung der Aufschwemmung von Wichtigkeit. Eine genaue Palpation vor dem Schirm mit Hilfe der geschützten Hand oder des Distinktors zum Nachweis von Nischen und Schmerzpunkten, und eine Kontrolle der ersten Ergebnisse durch Untersuchung in verschiedenen Lagen bildet einen wesentlichen Teil der Röntgendiagnostik des Magengeschwürs. Ebenso kommt der Feststellung der Entleerungszeit des Magens eine Bedeutung zu. Zur kritischen Bewertung derselben ist die Kenntnis der Säurewerte des Magensaftes erforderlich. So unentbehrlich die Durchleuchtung für die Erkenntnis der Bewegungsvorgänge usw. ist, so muß doch der Platte, und zwar namentlich der Aufnahme einer bestimmten, bei der Durchleuchtung als verdächtig erkannten Stelle unter

Hier fanden die Autoren aber zu anderen Zeiten normale Konturen und nahmen deshalb einen *regionären Spasmus* auf Grund organischer Verätzungsfolgen an. Die Operation ergab in diesem Falle eine stark stenosierende Narbe am Pylorus und perigastrische Stränge in dessen Umgebung.

In einem dritten Falle war durch Verätzung mit 50%iger Chlorzinklösung vor 2 Monaten eine *Verengerung des Magenumens* in einem viel höheren Abschnitt etwa in der Mitte des absteigenden Magenschonkels hervorgerufen (vgl. Fig. 353). Der obere Sack füllte sich prall; es trat Rückstauung in den Ösophagus ein; eine weitere Breiaufnahme war sodann nicht möglich. Erst nach Verlauf einiger Minuten ging schußweise eine kleinere Menge durch die Enge in den tieferen Magenabschnitt hindurch, ohne diesen aber vollständig zu füllen. Der plötzliche Übertritt spricht dafür, daß auch hier eine spastische Komponente auf Grund einer organischen Läsion der Magenwand vorlag, welche schon durch Blutbrechen und den dauernden klinischen Nachweis von Blut im Stuhl erwiesen war.

LIEDMANN hat das Röntgenbild eines Falles von Salzsäureverätzung in verschiedenen Stadien verfolgt, nachdem ein großer Teil der sequestrierten Magenschleimhaut durch den Stuhl abgegangen war. 5 Tage später zeigte der Magen nach einer Breimalzeit ein schmales sichelförmiges Füllungsbild mit starren Konturen ohne peristaltische Bewegungen; nur der Fundusteil wies etwa gewöhnliche Breite auf. Der Magen wurde vom Brei im allgemeinen schnell durchleitet; trotzdem war nach 6 Stunden ein beträchtlicher Rest vorhanden. Das Bild sah dem eines zirrhotischen Schrumpfmagens sehr ähnlich und wurde in diesem Falle entsprechend den Beobachtungen von STIERLIN, SCHLESINGER und anderen als totaler Gastropasmus aufgefaßt. Nachdem sich in der Folge klinisch schwere Stenoseerscheinungen entwickelt hatten, wurde einige Monate später ein großer Schattendefekt der unteren Magenpartien bei erhaltener Füllung der oberen Abschnitte festgestellt, also ein Bild, welches dem eines ausgedehnten Karzinoms gleich war. Auch die Operation ergab einen sehr an Krebs erinnernden, hier aber nur durch Narbengewebe hervorgerufenen stenosierenden Tumor der Pylorusgegend. Das erste Bild war also im wesentlichen auf spastische, das spätere auf organische Veränderungen zu beziehen.

### 5. Ulcus ventriculi.

Durch die Einführung des Röntgenverfahrens ist die praktisch so wichtige Diagnostik des Magengeschwürs außerordentlich gefördert worden. Den größten Anteil daran haben die zahlreichen Arbeiten von HOLZKECHT, HAUDEK und ihren Mitarbeitern. Die bedeutsamsten Ergebnisse der Röntgenuntersuchung des Ulcus ventriculi bestehen in der Erkennung derjenigen Geschwürsformen, welche in chronischem Verlauf zur Bildung starrwandiger Höhlen geführt haben und dementsprechend kein aussichtsreiches Objekt für die innere Behandlung mehr bilden, sondern vielfach dem Chirurgen zufallen, ferner in der Feststellung des genauen Sitzes des Geschwürs, welche wiederum für den Chirurgen zur zielbewußten Gestaltung der Operation von größter Wichtigkeit ist. Die berechnigte Anerkennung, welche die röntgenologische Geschwürsdiagnostik auf diesem Gebiete gefunden hat, darf aber nicht zu dem Schlusse verleiten, daß der Röntgenuntersuchung für alle Fälle von Magengeschwüren eine ausschlaggebende Bedeutung beizumessen ist. Gerade bei frischen Magengeschwüren, welche noch nicht zur Bildung einer festen Höhle oder zu anatomischen Folgezuständen der Umgebung geführt haben, bietet die Röntgenuntersuchung oft

gar keine Abweichungen vom Normalen oder läßt nur in ihrer Bedeutung unsichere Zeichen erkennen, die wohl häufig beim Magengeschwür beobachtet werden und deshalb einen Verdacht rechtfertigen, aber doch auch bei anderen Zuständen vorkommen und darum keine vollgültige Beweiskraft für die Geschwürsdiagnose haben. Somit wird gerade der interne Kliniker, der für die Behandlung besonders der frischen Geschwüre zuständig ist, durch die Röntgenuntersuchung oft im Stiche gelassen. Eine zuverlässige Statistik darüber, in welchem Prozentsatz der Fälle von Magengeschwüren das Röntgenverfahren sichere diagnostische Anhaltspunkte bietet, ist deshalb unmöglich, weil in vielen Fällen, wenn die beweisende Blutung fehlt, die auf die übrigen klinischen Daten gegründete Diagnose über die Feststellung eines Verdachtes oder auch einer Wahrscheinlichkeit nicht hinauskommt und somit unsicher bleibt. Nach einem Überblick über eine große Zahl von Fällen, bei welchen auf die Heranziehung aller diagnostischen Hilfsmittel, insbesondere einer genauen Anamnese, der chemischen und mikroskopischen Untersuchung des Magensaftes, des Palpationsbefundes, des chemischen Blutnachweises im Stuhl usw. großer Wert gelegt wurde, halte ich die Zahl von klinisch sicheren oder doch höchstwahrscheinlichen Ulkustfällen mit negativem bzw. unsicherem Röntgenbefund für sehr beträchtlich. Insbesondere stütze ich mich hierbei auf die Fälle, die vor kurzem eine sichere Magenblutung erlitten hatten und bei denen die einige Zeit darauf vorgenommene Röntgenuntersuchung ganz ergebnislos war.

**Technik.** An die Technik der Röntgenuntersuchung sind gerade zur Feststellung eines Magengeschwüres die größten Anforderungen zu stellen. Sehr sorgfältige Durchleuchtungen sind unerlässlich. Hierbei sind nicht nur die Bewegungsvorgänge genau zu verfolgen, sondern es ist auch auf kleinste Formabweichungen zu achten und die Durchleuchtung in den verschiedensten Richtungen und Stellungen, im Stehen bei sagittaler und frontaler Richtung sowie bei Links- und Rechtsdrehung, im Liegen in Rücken- und namentlich in Bauchlage mit Rechtsdrehung, unter Umständen auch in Beckenhochlage erforderlich, wenn eine versteckt liegende Ulkusnische nicht übersehen werden soll. Die Untersuchung bei *Links-drehung* und in *frontaler Richtung* ist besonders wichtig zur Erkennung eines Geschwüres an der Hinterwand. Die Anwendung der *Rechts-lage* hat die Diagnostik der Prozesse in der Pylorusgegend sehr gefördert. Manche Erscheinungen treten nur bei bestimmten Modifikationen des gewöhnlichen Untersuchungsanges hervor. So hat EISELER darauf aufmerksam gemacht, daß leichte Grade einer queren Einschnürung des Magens deutlicher oder überhaupt nur nach Einnahme von geringen Mengen einer konzentrierten Kontrastflüssigkeit erkannt werden können, während sie bei vollständiger Füllung des Magens durch einen Brei verschwinden. Manche Geschwürrhöhlen werden nur durch eine wässrige Aufschwemmung des Kontrastmittels ausgefüllt, während der dichtere Brei daran vorbeigleitet, ohne in sie einzudringen. Deshalb ist gerade bei der Geschwürsdiagnostik die von HOLTKNECHT empfohlene Verwendung der Aufschwemmung von Wichtigkeit. Eine genaue Palpation vor dem Schirm mit Hilfe der geschützten Hand oder des Distinktors zum Nachweis von Nischen und Schmerzpunkten, und eine Kontrolle der ersten Ergebnisse durch Untersuchung in verschiedenen Lagen bildet einen wesentlichen Teil der Röntgendiagnostik des Magengeschwüres. Ebenso kommt der Feststellung der Entleerungszeit des Magens eine Bedeutung zu. Zur kritischen Bewertung derselben ist die Kenntnis der Säurewerte des Magensaftes erforderlich. So unentbehrlich die Durchleuchtung für die Erkenntnis der Bewegungsvorgänge usw. ist, so muß doch der Platte, und zwar namentlich der Aufnahme einer bestimmten, bei der Durchleuchtung als verdächtig erkannten Stelle unter

bestimmten Lageverhältnissen eine bisweilen entscheidende Wichtigkeit zum Nachweis seiner Einzelheiten zuerkannt werden.

Die röntgenologischen Merkmale des *Ulcus ventriculi* können eingeteilt werden in 1. direkte Zeichen des Geschwürs, 2. indirekte funktionelle Symptome. Zu diesen gesellen sich in chronischen fortgeschrittenen Fällen häufig 3. die charakteristischen Zeichen anatomischer Folgeerscheinungen.

#### a) Direkte Geschwürszeichen.

Im Beginn der Röntgenforschung hoffte man ein Magengeschwür durch einen an dem Geschwürsgrunde haften bleibenden Wismutbeschlag erkennen zu können und ging dabei von den Vorstellungen aus, die der Wismuttherapie zugrunde lagen und die Bildung einer Schutzdecke von Wismut über dem Geschwür annahmen. HEMMETER und JOLASSE glaubten auch solche dem Geschwürsgrunde anhaftenden Wismutflecken im Röntgenbilde sowohl bei Tieren, denen künstlich Schleimhautdefekte beigebracht waren, als auch beim Menschen zu sehen. Diese Befunde haben aber in der Folgezeit von keiner Seite eine Bestätigung erfahren. Dagegen haben CLAIMONT und HAUDEK unter ähnlichen experimentell geschaffenen Bedingungen bei Tieren kein Haltenbleiben des Wismuts an der Geschwürsfläche beobachtet, und die allgemeine am kranken Menschen gewonnene Erfahrung geht dahin, daß flache Geschwüre, welche nur die Schleimhaut betreffen oder nur in die oberflächlichen Muskelschichten eindringen, nicht zur Bildung von Wismutniederschlägen führen und somit im Röntgenbilde nicht direkt kenntlich sind.

#### Ulkusnische.

Im Gegensatz zu diesen negativen Ergebnissen steht die Feststellung einer *Ulkusnische*, die zuerst in einem Falle von REICHLE beobachtet, aber ihrer Entstehung nach zuerst von HAUDEK und FAULHABER richtig gedeutet wurde.

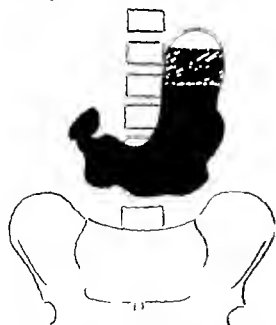


Fig. 854.

Ulcus der kleinen Kurvatur am Angulus ventriculi nicht weit vom Pylorus. Bei Aufnahme im Stehen ist keine Nische sichtbar. Nach 6 Stunden kleiner Rest im Magen. (Säure-Werte: frühe HCl 50, A = 64.)

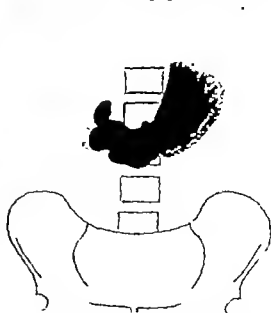


Fig. 855. Derselbe Fall wie in Fig. 854.

Aufnahme in Rückenlage. Hier tritt die Nische deutlich hervor. Operation: Kleinflecken großes nicht perforierendes Ulcus an der kleinen Kurvatur nicht weit oberhalb des Pylorus. Auf dem Durchschnitte durch das herausgeschnittene Geschwür quillt die Muskulatur in der Umgebung des Ulcus vor und verflacht hierdurch die durch das kleine Ulcus selbst gesetzte, an sich geringe Vertiefung in der Magenwand.

Eine Nische wird aber nicht bei allen Geschwürsformen, sondern gewöhnlich nur dann gefunden, wenn das Ulkus zur Bildung einer Höhle mit festen Wandungen geführt hat. Die Größe der Höhle ist für den röntgenologischen Nachweis weniger maßgeblich, wenngleich umfangreichere Höhlen naturgemäß leichter ins Auge fallen. Es können aber nach den Angaben der Literatur schon Geschwüre von nur 3 mm Durchmesser röntgenologisch dargestellt werden. Ich selbst sah eine deutliche Nische in einem Falle, bei dem das operativ herausgeschnittene Geschwür nur Pfefferkorngröße hatte (vgl. Fig. 355). Die Ulkusnische erscheint im Röntgenbilde als Schattenfleck von meist rundlicher, seltener konischer oder unregelmäßig gestalteter Form, der die Kontur des Magenschattens überragt. Gewöhnlich sitzt die Nische der kleinen Krümmung auf und ist schon bei gerader Durchleuchtung erkennbar. Seltener ist sie an der Hinterwand gelegen und tritt erst bei Linksdrehung des Patienten oder gar erst bei frontaler Durchleuchtung hervor (vgl. Fig. 359). Nischen, die an der Vorderfläche des Magens oder an der großen Krümmung gelegen sind, gehören zu den Ausnahmen. Im präpylorischen Abschnitt und am Pylorus selbst werden Nischen nur selten beobachtet, selbst wenn es sich um ziemlich große Höhlenbildungen handelt. Bisweilen kann eine präpylorische Nischenfüllung, die in aufrechter Stellung nicht zustande kam, noch in Rechtslage erzielt werden (vgl. Fig. 356). In der Nische kann sich die Kontraststoffsuffüllung noch halten, nachdem der übrige Magen entleert ist, und ruft dann einen charakteristischen isolierten Fleck im Röntgenbilde hervor (vgl. Fig. 356).

Wenn auch eingangs betont wurde, daß als Voraussetzung zur Entstehung einer Nische im Röntgenbilde gewöhnlich die Ausbildung einer Geschwürlöhle mit starren Wandungen zu betrachten ist, so liegen doch auch sehr bemerkenswerte vereinzelte Beobachtungen vor, in denen bei der Operation kein tiefgreifendes Ulkus gefunden wurde. Im Falle von PETREN und EDLUND handelte es sich um ein Geschwür mit dünnen weichen Rändern von  $2\frac{1}{2}$  cm Durchmesser, welches sich auf die Schleimhaut und die Muskulatur erstreckte, aber eine gute Verschieblichkeit der Wand in der Umgebung des Geschwürs gegen die Unterlage gestattete und weder zu einer Verdickung der Serosa am Geschwürsgrunde noch zu irgendwelchen Veränderungen in der Umgebung geführt hatte. Ganz ebenso wurde bei der Operation des in Figur 361 abgebildeten Falles als Ursache einer flachen, aber deutlichen konstanten nischenartigen Vorwölbung an der kleinen Krümmung, welche übrigens noch stärker in Rechtslage hervortrat, ein etwa fünfpfennigstückgroßes, ganz flaches Geschwür angetroffen, das die Schleimhaut bis zu der am Grunde freiliegenden Muskulatur durchsetzte, auf diese selbst aber nicht mehr übergreif. Außerlich fanden sich an der Serosa einige zarte Adhäsionen. In solchen Fällen kann also die Vorwölbung, welche die Nische auf der Röntgenplatte bildet, nicht durch die Tiefe des flachen Geschwürs erklärt werden. Es muß vielmehr angenommen werden, daß der zarte Geschwürsgrund durch eine besondere Kraft von innen nach außen vorgetrieben wurde. REICHE machte hierfür bei den Erklärungsversuchen seiner

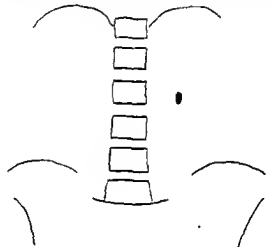


Fig. 356. Isolierter Ulkus-Nischenfleck.  
Nach Entleerung des übrigen Mageninhalts.  
4 Stunden nach Mahlzeit.

erstreckte, aber eine gute Verschieblichkeit der Wand in der Umgebung des Geschwürs gegen die Unterlage gestattete und weder zu einer Verdickung der Serosa am Geschwürsgrunde noch zu irgendwelchen Veränderungen in der Umgebung geführt hatte. Ganz ebenso wurde bei der Operation des in Figur 361 abgebildeten Falles als Ursache einer flachen, aber deutlichen konstanten nischenartigen Vorwölbung an der kleinen Krümmung, welche übrigens noch stärker in Rechtslage hervortrat, ein etwa fünfpfennigstückgroßes, ganz flaches Geschwür angetroffen, das die Schleimhaut bis zu der am Grunde freiliegenden Muskulatur durchsetzte, auf diese selbst aber nicht mehr übergreif. Außerlich fanden sich an der Serosa einige zarte Adhäsionen. In solchen Fällen kann also die Vorwölbung, welche die Nische auf der Röntgenplatte bildet, nicht durch die Tiefe des flachen Geschwürs erklärt werden. Es muß vielmehr angenommen werden, daß der zarte Geschwürsgrund durch eine besondere Kraft von innen nach außen vorgetrieben wurde. REICHE machte hierfür bei den Erklärungsversuchen seiner

bestimmten Lageverhältnissen eine bisweilen entscheidende Wichtigkeit zum Nachweis feiner Einzelheiten zuerkannt werden.

Die röntgenologischen Merkmale des *Ulcus ventriculi* können eingeteilt werden in 1. direkte Zeichen des Geschwürs, 2. indirekte funktionelle Symptome. Zu diesen gesellen sich in chronischen fortgeschrittenen Fällen häufig 3. die charakteristischen Zeichen anatomischer Folgeerscheinungen.

### a) Direkte Geschwürszeichen.

Im Beginn der Röntgenforschung hoffte man ein Magengeschwür durch einen an dem Geschwürsgrunde haften bleibenden Wismutbeschlag erkennen zu können und ging dabei von den Vorstellungen aus, die der Wismuttherapie zugrunde lagen und die Bildung einer Schutzdecke von Wismut über dem Geschwür annahmen. HEMMETER und JOLASSE glaubten auch solche dem Geschwürsgrunde anhaftenden Wismutflecken im Röntgenbilde sowohl bei Tieren, denen künstlich Schleimhautdefekte beigebracht waren, als auch beim Menschen zu sehen. Diese Befunde haben aber in der Folgezeit von keiner Seite eine Bestätigung erfahren. Dagegen haben CLAIRMONT und HAUDEK unter ähnlichen experimentell geschaffenen Bedingungen bei Tieren kein Haftenbleiben des Wismuts an der Geschwürsfläche beobachtet, und die allgemeine am kranken Menschen gewonnene Erfahrung geht dahin, daß flache Geschwüre, welche nur die Schleimhaut betreffen oder nur in die oberflächlichen Muskelschichten eindringen, nicht zur Bildung von Wismutniederschlägen führen und somit im Röntgenbilde nicht direkt kenntlich sind.

### Ulkusnische.

Im Gegensatz zu diesen negativen Ergebnissen steht die Feststellung einer *Ulkusnische*, die zuerst in einem Falle von REICHLE beobachtet, aber ihrer Entstehung nach zuerst von HAUDEK und FAULSTADEN richtig gedeutet wurde.

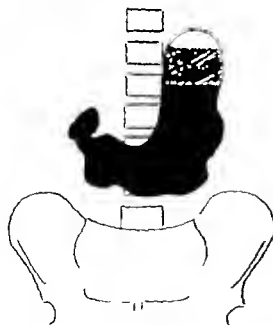


Fig. 854.

Ulkus der kleinen Krümmung am Angulus ventriculi nicht weit vom Pylorus. Bei Aufnahme im Stehen ist keine Nische sichtbar. Nach 6 Stunden kleiner Rest im Magen.

(Säure-Werte: freie HCl 50, A = 64.)

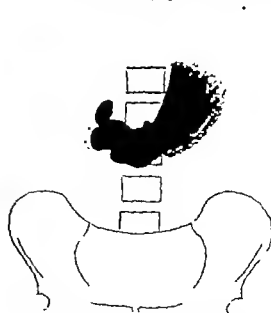


Fig. 855. Derselbe Fall wie in Fig. 854.

Aufnahme in Reclatlage.

Hier tritt die Nische deutlich hervor. Operation: Kleinfingerkorngroßes nicht penetrierendes Ulkus an der kleinen Krümmung nicht weit oberhalb des Pylorus.

Auf dem Durchschnitt durch das beschriebene Geschwür quillt die Muskulatur in der Umgebung des Ulkus vor und verleiht hierdurch die durch das kleine Ulkus selbst gewirkte, an sich geringe Vertiefung in der Magenwand.

Eine Nische wird aber nicht bei allen Geschwulstformen, sondern gewöhnlich nur dann gefunden, wenn das Ulkus zur Bildung einer Höhle mit festen Wandungen geführt hat. Die Größe der Höhle ist für den röntgenologischen Nachweis weniger maßgeblich, wenngleich umfangreichere Höhlen naturgemäß leichter ins Auge fallen. Es können aber nach den Angaben der Literatur schon Geschwüre von nur 3 mm Durchmesser röntgenologisch dargestellt werden. Ich selbst sah eine deutliche Nische in einem Falle, bei dem das operativ herausgeschnittene Geschwür nur Pfefferkorngröße hatte (vgl. Fig. 355). Die Ulkusnische erscheint im Röntgenbilde als Schattenfleck von meist rundlicher, seltener konischer oder unregelmäßig gestalteter Form, der die Kontur des Magenschattens überragt. Gewöhnlich sitzt die Nische der kleinen Krümmung auf und ist schon bei gerader Durchleuchtung erkennbar. Seltener ist sie an der Hinterwand gelegen und tritt erst bei Linksdrehung des Patienten oder gar erst bei frontaler Durchleuchtung hervor (vgl. Fig. 359). Nischen, die an der Vorderfläche des Magens oder an der großen Krümmung gelegen sind, gehören zu den Ausnahmen. Im präpylorischen Abschnitt und am Pylorus selbst werden Nischen nur selten beobachtet, selbst wenn es sich um ziemlich große Höhlenbildungen handelt. Bisweilen kann eine präpylorische Nischenfüllung, die in aufrechter Stellung nicht zustande kam, noch in Rechtslage erzielt werden (vgl. Fig. 355). In der Nische kann sich die Kontrastbreitfüllung noch halten, nachdem der übrige Magen entleert ist, und ruft dann einen charakteristischen isolierten Fleck im Röntgenbilde hervor (vgl. Fig. 358).

Wenn auch eingangs betont wurde, daß als Voraussetzung zur Entstehung einer Nische im Röntgenbilde gewöhnlich die Ausbildung einer Geschwülsthöhle mit starren Wandungen zu betrachten ist, so liegen doch auch sehr bemerkenswerte vereinzelte Beobachtungen vor, in denen bei der Operation kein tiefgreifendes Ulkus gefunden wurde. Im Falle von PETREN und EDLING handelte es sich um ein Geschwür mit dünnen weichen Rändern von  $2\frac{1}{2}$  cm Durchmesser, welches sich auf die Schleimhaut und die Muskulatur erstreckte, aber eine gute Verchieblichkeit der Wand in der Umgebung des Geschwürs gegen die Unterlage gestattete und weder zu einer Verdickung der Serosa am Geschwürsgrunde noch zu irgendwelchen Veränderungen in der Umgebung geführt hatte. Ganz ebenso wurde bei der Operation des in Figur 361 abgebildeten Falles als Ursache einer flachen, aber deutlichen konstanten nischenartigen Vorwölbung an der kleinen Krümmung, welche übrigens noch stärker in Rechtslage hervortrat, ein etwa fünfpfennigstückgroßes, ganz flaches Geschwür angetroffen, das die Schleimhaut bis zu der am Grunde freiliegenden Muskulatur durchsetzte, auf diese selbst aber nicht mehr übergrieff. Äußerlich fanden sich an der Serosa einige zarte Adhäsionen. In solchen Fällen kann also die Vorbuchtung, welche die Nische auf der Röntgenplatte bildet, nicht durch die Tiefe des flachen Geschwürs erklärt werden. Es muß vielmehr angenommen werden, daß der zarte Geschwürsgrund durch eine besondere Kraft von innen nach außen vorgetrieben wurde. REICHER machte hierfür bei den Erklärungsversuchen seiner

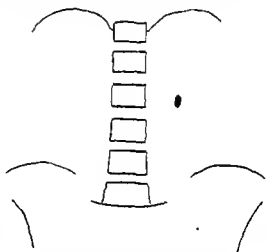


Fig. 358. Isolierter Ulkus-Nischenfleck.  
Nach Entleerung des übrigen Mageninhalts.  
4 Stunden nach Mahlzeit.



bestimmten Lageverhältnissen eine bisweilen entscheidende Wichtigkeit zum Nachweis seiner Einzelheiten zuerkannt werden.

Die röntgenologischen Merkmale des *Ulcus ventriculi* können eingeteilt werden in 1. direkte Zeichen des Geschwürs, 2. indirekte funktionelle Symptome. Zu diesen gesellen sich in chronischen fortgeschrittenen Fällen häufig 3. die charakteristischen Zeichen anatomischer Folgeerscheinungen.

#### a) Direkte Geschwürszeichen.

Im Beginn der Röntgenforschung hoffte man ein Magengeschwür durch einen an dem Geschwürsgrunde haften bleibenden Wismutbeschlag erkennen zu können und ging dabei von den Vorstellungen aus, die der Wismuttherapie zugrunde lagen und die Bildung einer Schutzdecke von Wismut über dem Geschwür annahmen. HENRIETER und JOLASSE glaubten auch solche dem Geschwürsgrunde anhaltenden Wismutflecken im Röntgenbilde sowohl bei Tieren, denen künstlich Schleimhautdefekte beigebracht waren, als auch beim Menschen zu sehen. Diese Befunde haben aber in der Folgezeit von keiner Seite eine Bestätigung erfahren. Dagegen haben CLAIRMONT und HAUDEK unter ähnlichen experimentell geschaffenen Bedingungen bei Tieren kein Haftenbleiben des Wismuts an der Geschwürsfläche beobachtet, und die allgemeine am kranken Menschen gewonnene Erfahrung geht dahin, daß flache Geschwüre, welche nur die Schleimhaut betreffen oder nur in die oberflächlichen Muskelschichten eindringen, nicht zur Bildung von Wismutniederschlägen führen und somit im Röntgenbilde nicht direkt kenntlich sind.

#### Ulkusnische.

Im Gegensatz zu diesen negativen Ergebnissen steht die Feststellung einer *Ulkusnische*, die zuerst in einem Falle von REIGNE beobachtet, aber ihrer Entstehung nach zuerst von HAUDEK und FAULHABER richtig gedeutet wurde.

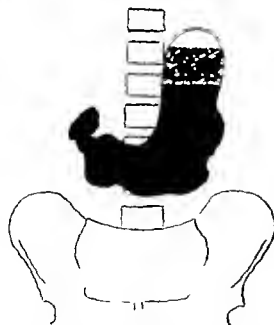


Fig. 854.

Ulcus der kleinen Kurvatur am Angulus ventriculi nicht weit vom Pylorus. Bei Aufnahme im Stehen ist keine Nische sichtbar. Nach 8 Stunden kleiner Rest im Magen. (Skala-Werte: frühe HCN 50, A = 51.)

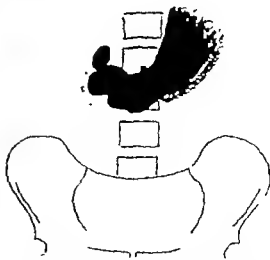


Fig. 855. Derselbe Fall wie in Fig. 854.

Aufnahme in Rehtalage. Hier tritt die Nische deutlich hervor. Operation: Klappstößerkongredes nicht penetrierendes Ulkus an der kleinen Kurvatur nicht weit oberhalb des Pylorus. Auf dem Durchschnitte durch das verasorgeschaltete Geschwür quillt die Muskulatur bei der Umsehung des Ulkus vor und verstärkt hierdurch die durch das kleine Ulkus selbst gestellte, an sich geringe Vertiefung in der Magenwand.

den Wandverdickung der Geschwürränder wird der Geschwürsgrund weiter von dem Magenumen entfernt. Dies dürfte wohl der hauptsächlichste Grund sein, weshalb als Ursache einer ziemlich großen Nische im Röntgenbilde bisweilen nur ein verhältnismäßig kleines Geschwür bei der Operation gefunden wird. Dabei ist selbstverständlich eine mäßige Vergrößerung durch Projektion infolge der Divergenz der Strahlen schon in Rechnung gestellt worden.

*Nischenähnliche Bilder* können in seltenen Fällen auch durch andere Ursachen zustande kommen. Über die Deutung dieser Befunde kann ein abschließendes Urteil noch nicht gegeben werden. Solche nischenähnliche Schatten sind von den einzelnen Autoren in sehr verschiedener Weise erklärt worden. Wahrscheinlich ist ihre Entstehung auch verschiedenartig. So wurden zuweilen



Fig. 862.

Intensiver Nischenfleck mit Flüssigkeitsschicht darüber bei Ulkus-Sanduhrmagen.  
Nach Entleerung des übrigen Magens bleibt ein isolierter Nischenfleck bestehen.

Ausbuchtungen der kleinen Kurvatur im Röntgenbilde beobachtet, während die Operation oder die Sektion nur das Vorhandensein von peritonealen Adhäsionen an der betreffenden Stelle ergab und ein florides Ulkus ausschließen ließ (SCHÜLLER u. a.). Gewöhnlich handelt es sich freilich um mehr zackige unregelmäßige Vorsprünge, zuweilen aber auch um regelmäßig rundliche Ausbuchtungen wie in einem Falle von SCHÜLLER (Fig. 20b seiner Arbeit). Aber selbst ohne das Vorhandensein nachweislich organischer Veränderungen überhaupt können ausnahmsweise ähnliche Bilder entstehen. FORSELL sah eine nischenartige Ausbuchtung an der kleinen Kurvatur dicht unterhalb der Kardie in einigen Fällen, in denen sonst kein Anhaltspunkt für ein Magengeschwür vorhanden war. In einem Falle, bei welchem er auf diesen Befund hin ein Ulkus angenommen und eine Operation angeraten hatte, fand sich bei dieser ein ganz

ersten Beobachtung einer Ulkusanisole den intrastomachalen Druck verantwortlich. Doch dürfte dieser in seinem Falle wohl keine erhebliche Rolle gespielt haben, da es sich dort um eine derbwandige ins Pankreas perforierte Geschwürshöhle handelte. Mit besserer Begründung nehmen PETREN und EDLING die REICHESCHE Erklärung für ihren Fall in Anspruch, bei dem jegliche Verhärtung der Magenwand fehlte. Ich glaube, daß der Kontraktionszustand der Muskulatur in der Umgebung des Geschwürs die hauptsächlichste Beachtung verdient. Wie stark



Fig. 861.

Ulkusanisole bei flachem Schleimhautgeschwür der kleinen Kurvatur am Angulus (PRILL).

Außerdem Pars ascendens duodeni nach rechts verlagert und stark gefüllt.

Operation: Die Nische entspricht einem flachen Schleimhautulkus. Am Boden desselben liegt die Muskulatur frei, ist aber nicht ulzeriert.

Kongenitale Anomalien des Darms. Das Colon transversum steht nicht mit dem Netz in Verbindung und zieht hinter dem Magen aufwärts (Kolonsubitus an der kleinen Kurvatur). Das Verhalten des Duodenum ist nicht genau zu verfolgen.

die zirkuläre Zusammenschnürung der in das Geschwür einbezogenen und der benachbarten Muskelschichten ist, geht daraus hervor, daß der Operateur nach Exzision des Geschwürs ein unverhältnismäßig großes Loch der Magenwand vor sich sieht, welches eine viel größere Fläche umfaßt, als dem herausgeschnittenen Geschwür entspricht. Auch die vom Geschwür radiär ausgehenden Falten weisen auf die starke zirkuläre Kontraktion der Muskulatur am Rande und in der Umgebung des Geschwürs hin. Infolge der hierdurch entstehen-

den Wandverdickung der Geschwürsränder wird der Geschwürsgrund weiter von dem Magenlumen entfernt. Dies dürfte wohl der hauptsächlichste Grund sein, weshalb als Ursache einer ziemlich großen Nische im Röntgenbilde bisweilen nur ein verhältnismäßig kleines Geschwür bei der Operation gefunden wird. Dabei ist selbstverständlich eine mäßige Vergrößerung durch Projektion infolge der Divergenz der Strahlen schon in Rechnung gestellt worden.

*Nischenähnliche Bilder* können in seltenen Fällen auch durch andere Ursachen zustande kommen. Über die Deutung dieser Befunde kann ein abschließendes Urteil noch nicht gegeben werden. Solche nischenähnliche Schatten sind von den einzelnen Autoren in sehr verschiedener Weise erklärt worden. Wahrscheinlich ist ihre Entstehung auch verschiedenartig. So wurden zuweilen



Fig. 862.

Intestinaler Nischenfleck mit Flüssigkeitsschicht darüber bei Ulkus-Sanduhrmagen.  
Nach Entleerung des übrigen Magens bleibt ein isolierter Nischenfleck bestehen.

Ausbuchtungen der kleinen Kurvatur im Röntgenbilde beobachtet, während die Operation oder die Sektion nur das Vorhandensein von peritonealen Adhäsionen an der betreffenden Stelle ergab und ein florides Ulkus ausschließen ließ (SCHÜLLER u. a.). Gewöhnlich handelt es sich freilich um mehr zackige unregelmäßige Vorsprünge, zuweilen aber auch um regelmäßig rundliche Ausbuchtungen wie in einem Falle von SCHÜLLER (Fig. 20b seiner Arbeit). Aber selbst ohne das Vorhandensein nachweislich organischer Veränderungen überhaupt können ausnahmsweise ähnliche Bilder entstehen. FORSELL sah eine nischenartige Ausbuchtung an der kleinen Kurvatur dicht unterhalb der Kardie in einigen Fällen, in denen sonst kein Anhaltspunkt für ein Magengeschwür vorhanden war. In einem Falle, bei welchem er auf diesen Befund hin ein Ulkus angenommen und eine Operation angeraten hatte, fand sich bei dieser ein ganz

normaler Magen. Die Erklärung für die Entstehung dieser Pseudonischen steht noch aus. Ob sie vielleicht auch auf folgendem von AKERLUND gewiesenen Wege zu suchen ist, ist bisher noch nicht erörtert worden.

Die bisherige Deutung der sog. »funktionellen Magendivertikel« (DE QUERVAIN, SCHLESINGER), in denen Gasblasen mit einem darunter befindlichen Flüssigkeits- und Kontrastschattenniveau in unmittelbarer Nachbarschaft des Magenschattens das Bild einer Ulkusnische nachahmen, muß angesichts der Kritik dieser Befunde durch AKERLUND zum mindesten in Frage gestellt, wahrscheinlich abgelehnt werden. In den beiden Fällen von DE QUERVAIN bestand eine Cholelithiasis, in SCHLESINGERS Fall ein Ulcus duodeni, also organische Störungen, die erfahrungsgemäß häufig mit Spasmen und anderen



Fig. 363.

Ulcus penetrans mit Gasblase. Sanduhrmagen.

nervösen Reizzuständen am Magen vereinigt vorkommen. In zwei Fällen ließ die Operation jede Veränderung am Magen an der betreffenden Stelle vermissen. In einem Falle beobachtete DE QUERVAIN während derselben beim Beklopfen des Magens eine nußartig hervortretende Vorwölbung der Magenwand. Hiernach nahm dieser Autor an, daß es sich um ein »funktionelles Magendivertikel« infolge einer eigenartigen Innervationsstörung einer lokalen Partie der Magenwand handle. Später hat AKERLUND die Richtigkeit dieser Deutung in Abrede gestellt. Er ist der Ansicht, daß dort ebenso wie in einem von ihm beobachteten und durch die Sektion geklärten Falle mit ganz ähnlichem Röntgenbilde ein tatsächlich organisches Divertikel, aber nicht des Magens, sondern eine hinter dem Magen gelegene Aussackung der Pars inferior duodeni an der Flexura duodeno-jejunalis vorgelegen hat, die sich wegen der nahen räumlichen Beziehung schwer vom Magenschatten trennen läßt. Es gelingt dies aber bei entsprechender Änderung der Strahlenrichtung bei schräger oder frontaler Durchleuchtung (vgl. S. 419).

Andere leichter zu erkennende Verwechslungen mit einer Ulkurnische können dadurch entstehen, daß umschriebene Vorwölbungen an der kleinen Kurvatur bei langsamer Peristaltik, welche besonders an der Umbiegungsstelle am sog. *Angulus* sehr wenig fortschreitet, von Unkundigen für eine Nische gehalten werden. Auch eine dem Magenschatten angelagerte gefüllte Dünndarmschlinge kann bei oberflächlicher Betrachtung eine Nische vortäuschen. Eine aufmerksame und zu verschiedenen Zeiten wiederholte Durchleuchtung läßt jedoch solche Irrtümer leicht ausschalten.

Der *Inhalt der Nische* wird nicht immer nur durch *Kontrastbrei* gebildet, sondern kann darüber eine *Luftblase* aufweisen (vgl. Fig. 363). Dazwischen ist in manchen Fällen noch eine *Flüssigkeitsschicht* von mittlerer Schattentiefe gelagert, unterhalb derer sich der schwere Kontrastbrei gesetzt hat. Das Vorhandensein einer Luftblase wird besonders häufig bei dem sog. penetrierenden Ulkus angetroffen, welches nach Durchsetzung der Serosa in die Umgebung eingebrochen ist. Wahrscheinlich können kleine Luftblasen aber in selteneren Fällen auch bei nicht penetrierenden Geschwüren dann vorkommen, wenn die infolge ihrer anatomischen Beschaffenheit oder durch Kontraktion der Muskelfasern verdickten Geschwürsränder stark vorspringen und somit die in der Magenwand gelegenen Geschwürshöhlen von den übrigen Magenumen abtrennen. (SCHLESINGER, AKERLUND).

#### b) Funktionelle Symptome.

Dem direkten Ulkurnachweis stehen an Bedeutung verschiedene *funktionelle Symptome* erheblich nach, welche auch bei anderen Zuständen, namentlich als Ausdruck einer nervösen Erregung des Magens ohne anatomische Veränderungen beobachtet werden. Trotzdem haben sie einen gewissen Wert, wenn sie gehäuft und namentlich mit sonstigen klinischen Verdachtsmomenten zusammen vorkommen.

#### Lokaler Spasmus.

Unter den funktionellen Symptomen hat der *lokale Spasmus* der Magenwand wohl die größte Wichtigkeit. Er tritt als *Dauerkontraktion* derjenigen quer verlaufenden Muskelzügen auf, deren segmentale Anordnung dem Sitze des Geschwürs entspricht, und ist im Röntgenbild als scharfe Einkerbung der großen Kurvatur kenntlich, die »wie ein Finger« auf das an der kleinen Kurvatur sitzende Geschwür hinweist. Häufig ist die quere Einschnürung mit einer in gleicher Höhe befindlichen Nische an der kleinen Kurvatur vereinigt zu sehen. Bisweilen sitzt die spastische Einschnürung auch etwas tiefer als die Nische. Dies ist wohl dadurch zu erklären, daß die Last der Kontrastbreifüllung den oberen Sack etwas hinabdrückt. Auch bei fehlender Nische kann die spastische Einschnürung der großen Kurvatur ein Verdachtsmoment für das Vorhandensein eines Ulkus darstellen. Als sicher beweiskräftig ist dies Zeichen aber nicht anzusehen, da gleichartige Einschnürungen auch ohne anatomische Veränderungen allein auf nervöser Grundlage, so bei *Tabes*, *Hysterie*, ferner bei *Cholelithiasis* und *Ulcus duodeni* ohne gleichzeitige Veränderung des Magens be-

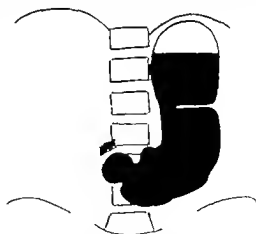


Fig. 364.

Spastischer Sanduhrmagen bei Ulkus.

obachtet werden. Bei diesen Zuständen sind die Spasmen aber gewöhnlich wechselnder Natur. Sie pflegen nicht so konstant an derselben Stelle aufzutreten wie beim Ulcus ventriculi. Zur Unterscheidung sind wiederholte Untersuchungen zu empfehlen. Außerdem habe ich in Fällen, bei welchen gar kein Verdacht auf eine organische Veränderung bestand, nicht selten eine Dauerkontraktion, ja sogar eine völlige Querteilung des Magens ungefähr in der Mitte des absteigenden Magenschenkels bei der Untersuchung im Liegen auf dem Trochoskop beobachtet. Bei der Untersuchung im Stehen wurde diese Kontraktion regelmäßig vermißt (vgl. S. 407).

Ähnliche zirkuläre Einschnürungen können auch durch anatomische Veränderungen bei dem echten Sanduhrmagen gebildet werden. Sie zeigen meist nicht so regelmäßig verlaufende Konturen wie die rein funktionellen Einkerbungen. Ein allerdings nur bei positivem Ausfall verwertbares Unterscheidungsmittel bietet die Anwendung von Atropin oder Papaverin, welche den Spasmus, nicht aber organische Einschnürungen zum Verschwinden bringen können.

Ferner hat LENK bei Ulcus ventriculi und duodeni am Magenfüllungsrest nach 3 oder 6 Stunden eine *spastische Einschnürung in der Regio praepylorica* beschrieben, die er möglicherweise auf eine Kontraktion des »Antrumschließmuskels« bezieht. Es liegen dann gewöhnlich drei nach unten rundlich, nach oben horizontal begrenzte Breidepots nebeneinander. Das am weitesten rechts und häufig etwas höher als die anderen gelegene Depot gehört dem Bulbus duodeni, das mittlere dem Antrum, das links gelegene dem übrigen Magenfüllungsrest an. Bisweilen können auch einer der beiden äußeren Schatten oder auch diese beiden zusammen fehlen, und es ist nur das charakteristische mittlere Depot, der »präpylorische Rest«, vorhanden. Sind drei voneinander abgeteilte Schatten sichtbar, so entspricht die rechte Abschnürung dem Pylorus, die linke ist die von LENK beschriebene spastische Kontraktion. Als solche und nicht lediglich als Ausdruck einer peristaltischen Welle ist sie dadurch gekennzeichnet, daß sie während minutenlanger Beobachtung in ganz gleicher Form bestehen bleibt. Nach erneuter Auffüllung des Magens mit Kontrastflüssigkeit verteilt sich diese zunächst im Schatten des Magenrestes; dann fließt sie über einen deutlich von der großen Krümmung her im Magenumen einspringenden Wall in das Antrum hinüber; hierauf verschwindet die Einziehung und es tritt das gewöhnliche Magenbild auf. Die Entscheidung, wie weit diese von LENK bei Geschwüren des Magens und Duodenums von verschiedener Lokalisation, keineswegs nur bei einem präpylorischen Ulkus beobachtete Dauerkontraktion als indirektes Ulkussymptom zu bewerten ist, bedarf noch weiterer Prüfung. Ich selbst habe diese »präpylorischen Reste« nicht selten beobachtet, kann mich aber über den diagnostischen Wert noch nicht äußern.

### Vorhalten der Magenschleimhaut.

Auch die »feine Zählung der großen Krümmung«, welche von GROEDEL als kleine arhythmische Peristaltik aufgefaßt aber wohl mit mehr Recht mit FORSELL auf starke Fältelung der Schleimhaut infolge besonders lebhafter Kontraktionen der Muscularis mucosae zu beziehen ist, wird von manchen als Ulkussymptom angesehen. Sie kommt hierbei verhältnismäßig häufig, aber keineswegs ausschließlich vor.

Ebenso wie die Zählung am Rande des Breifüllungshildes, so weisen die Schattenstreifen, welche zwischen Vorder- und Hinterwand des mit Bariumaufschwemmung gefüllten, zusammengedrückten Magens auftreten, auf *Faltenbildung* in der Magenschleimhaut hin, indem das Kontrastmittel sich in den dazwischenliegenden Furchen ansammelt. Dies ist an sich ein normaler Zu-

stand. Eine pathologische Bedeutung hat aber nach EISLER und LENK eine *konvergente Anordnung der Streifen nach einem Punkte* hin, der nach ihren Erfahrungen dem Sitz eines Ulkus entspricht.

### Peristaltik und Tonus.

Beim Magenulkus und zwar insbesondere beim Pylorusgeschwür ist die *Peristaltik* oft vertieft. Der Magen kann durch mehrere gleichzeitig sichtbare Wellen fast in einzelne Abschnitte geteilt erscheinen.

Zugleich mit der verstärkten Peristaltik kann auch ein erhöhter *Tonus* der gesamten Magenwand beim Magengeschwür auftreten. Doch ist auch hier-



Fig. 865.

Starke Zähnelung der Magenkontur.

Aufnahme im Liegen bei Ulcus ad pylorum.

(Im Liegen wird oft auch normalerweise eine starke Zähnelung beobachtet.)

bei daran festzuhalten, daß Tonus und Peristaltik zwei von einander getrennte Faktoren sind, die sich zwar in der Mehrzahl der Fälle gleichsinnig verhalten, dies aber nicht immer tun.

Eine besondere Steigerung erfährt die Peristaltik, wenn durch ein Ulkus am Pylorus ein Hindernis am Magenausgang gesetzt wird, das *spastischer* oder organischer Natur sein kann (Stenosenperistaltik, vgl. S. 450).

Eine Umkehr der Peristaltik, sogenannte *Antiperistaltik*, wird bei Pylorusstenose sowohl auf Ulkusbasis wie auch aus anderer Ursache (Karzinom) beobachtet. Außerdem soll sie auch bei funktionellen Zuständen, z. B. bei Hysterie



obachtet werden. Bei diesen Zuständen sind die Spasmen aber gewöhnlich wechselnder Natur. Sie pflegen nicht so konstant an derselben Stelle aufzutreten wie beim *Ulcus ventriculi*. Zur Unterscheidung sind wiederholte Untersuchungen zu empfehlen. Außerdem habe ich in Fällen, bei welchen gar kein Verdacht auf eine organische Veränderung bestand, nicht selten eine Dauerkontraktion, ja sogar eine völlige Querteilung des Magens ungefähr in der Mitte des absteigenden Magenschenkels bei der Untersuchung im Liegen auf dem Trochoskop beobachtet. Bei der Untersuchung im Stehen wurde diese Kontraktion regelmäßig vermißt (vgl. S. 407).

Ähnliche zirkuläre Einschnürungen können auch durch anatomische Veränderungen bei dem echten Sanduhrmagen gebildet werden. Sie zeigen meist nicht so regelmäßig verlaufende Konturen wie die rein funktionellen Einkerbungen. Ein allerdings nur bei positivem Ausfall verwertbares Unterscheidungsmittel bietet die Anwendung von Atropin oder Papaverin, welche den Spasmus, nicht aber organische Einschnürungen zum Verschwinden bringen können.

Ferner hat LENK bei *Ulcus ventriculi* und *duodeni* am Magenfüllungsrest nach 3 oder 6 Stunden eine *spastische Einschnürung in der Regio praepylorica* beschrieben, die er möglicherweise auf eine Kontraktion des »Antrumschließmuskels« bezieht. Es liegen dann gewöhnlich drei nach unten rundlich, nach oben horizontal begrenzte Breidepots nebeneinander. Das am weitesten rechts und häufig etwas höher als die anderen gelegene Depot gehört dem Bulbus duodeni, das mittlere dem Antrum, das links gelegene dem übrigen Magenfüllungsrest an. Bisweilen können auch einer der beiden äußeren Schatten oder auch diese beiden zusammen fallen, und es ist nur das charakteristische mittlere Depot, der »präpylorische Rest«, vorhanden. Sind drei voneinander abgeteilte Schatten sichtbar, so entspricht die rechte Abschnürung dem Pylorus, die linke ist die von LENK beschriebene spastische Kontraktion. Als solche und nicht lediglich als Ausdruck einer peristaltischen Welle ist sie dadurch gekennzeichnet, daß sie während minutenlanger Beobachtung in ganz gleicher Form bestehen bleibt. Nach erneuter Auffüllung des Magens mit Kontrastflüssigkeit verteilt sich diese zunächst im Schatten des Magenrestes; dann fließt sie über einen deutlich von der großen Kurvatur her im Magenumen einspringenden Wall in das Antrum hinüber; hierauf verschwindet die Einziehung und es tritt das gewöhnliche Magenbild auf. Die Entscheidung, wie weit diese von LENK bei Geschwüren des Magens und Duodenums von verschiedener Lokalisation, keineswegs nur bei einem präpylorischen Ulkus beobachtete Dauerkontraktion als indirektes Ulkussymptom zu bewerten ist, bedarf noch weiterer Prüfung. Ich selbst habe diese »präpylorischen Reste« nicht selten beobachtet, kann mich aber über den diagnostischen Wert noch nicht äußern.

### Verhalten der Magenschleimhaut.

Auch die »feine Zähnelung der großen Kurvatur«, welche von GROEDEL als kleine arhythmische Peristaltik aufgefaßt aber wohl mit mehr Recht mit FORSSELL auf starke Fältelung der Schleimhaut infolge besonders lebhafter Kontraktionen der *Muscularis mucosae* zu beziehen ist, wird von manchen als Ulkussymptom angesehen. Sie kommt hierbei verhältnismäßig häufig, aber keineswegs ausschließlich vor.

Ebenso wie die Zähnelung am Rande des Breifüllungsbildes, so weisen die Schattenstreifen, welche zwischen Vorder- und Hinterwand des mit Bariumaufschwemmung gefüllten, zusammengedrückten Magens auftreten, auf *Faltenbildung* in der Magenschleimhaut hin, indem das Kontrastmittel sich in den dazwischenliegenden Furchen ansammelt. Dies ist an sich ein normaler Zu-

decken einnimmt (Bauch einziehen, Rückenlage). Voraussetzung für eine kritische Verwertung dieses Symptoms ist natürlich, daß die Druckempfindlichkeit nicht durch ungeschickte Befragung dem Patienten bzw. dem Untersucher selbst suggeriert wird.

Die aufgeführten funktionellen Symptome sind an sich nicht beweisend für das Bestehen eines Ulkus, werden aber häufig sowohl beim Magengeschwür als auch beim *Ulcus duodeni* beobachtet und gewinnen dann an Bedeutung, wenn damit andere klinische Verdachtsmomente vergesellschaftet sind. Jedes einzelne der angegebenen Zeichen — vielleicht mit Ausnahme des Schmerzpunktes, welcher aber von subjektiven Momenten abhängig sein kann — findet sich außer beim Ulkus bei einer gesteigerten Erregbarkeit der Magennerven auch ohne organische Veränderung. Da aber dieser Zustand sehr oft mit einem Magengeschwür zusammen vorkommt, so hat die Feststellung der verschiedenen Äußerungen einer nervösen Erregung am Magen doch einen gewissen Wert für die Ulkusanamnese. Das häufige Zusammentreffen beider wird nach einer neuerdings wieder besonders von v. BERGMANN und seinen Schülern vertretenen Anschauung dadurch erklärt, daß der nervöse Reizzustand den Boden für die Entstehung eines Magengeschwürs schafft. Eine sehr wichtige Stütze hat diese Lehre dadurch gefunden, daß in einzelnen Fällen nach anatomisch erwiesenen Vagusschädigungen Ulzera beobachtet wurden, ferner durch die Versuche von VAN YZEREN, LICHTENBELT und KEPPICH, die experimentell an Tieren durch Läsion der Vagi unter dem Zwerchfell bzw. durch wiederholte elektrische Reizung des Magenvagus Magengeschwüre erzeugten, und GUNDELFINGERS, der nach Schädigung des Ganglion coeliacum regelmäßig die Entstehung eines Magen- oder Duodenalgeschwürs feststellte. Es sei auch auf das nicht so ganz seltene Vorkommen von Magengeschwüren bei *Tabes* hingewiesen, das auch nach unseren Erfahrungen häufiger zu sein scheint als einem zufälligen Zusammentreffen entsprechen dürfte. Dies sind sehr beachtenswerte Hinweise für das Vorhandensein inniger Beziehungen zwischen Magengeschwür und Nervensystem, wenngleich hierdurch die Frage der Entstehung des Magengeschwürs noch nicht in abschließender Weise geklärt ist. In diesem Sinne können die verschiedenen Zeichen einer gesteigerten nervösen Erregbarkeit des Magens als Verdachtsmomente für Ulkus angesehen werden, ohne aber dessen Vorhandensein sicher zu beweisen.

#### Einteilung verschiedener Formen des Magengeschwürs.

Es hat sich besonders in Rücksicht auf die praktischen Folgerungen als zweckmäßig erwiesen, verschiedene Formen des Magengeschwürs zu unterscheiden. Allerdings ist eine scharfe Abgrenzung der Gruppen voneinander nicht ausnahmslos durchführbar. Man unterscheidet:

1. Das *Ulcus simplex*, welches die Schleimhaut oder auch die Submukosa durchsetzt, auch in die oberflächlichen Muskelschichten eindringen kann, aber jedenfalls nur einen flachen, gegen die Unterlage verschieblichen Defekt bildet. Diese Form ist Gegenstand der internen Behandlung.

2. Das *Ulcus callosum*, welches in tiefere Muskelschichten und unter Umständen bis zur Serosa übergreift und zu einer Schwielenbildung führt, die eine Verschieblichkeit des Geschwürs gegenüber der Unterlage nicht gestattet und meist schon an der Außenfläche des Magens sichtbar ist.

3. Das *Ulcus penetrans*, welches auch die Serosa durchbrochen und zu einer Höhlenbildung außerhalb des Magens geführt hat. Die Wandungen dieser Höhle, die sich durch die verdauende Kraft des Magensaftes vergrößert, werden von den anliegenden Organen, am häufigsten von Pankreas und Leber gebildet.

vorkommen; doch sind die vereinzelter Angaben hierüber bisher nicht allgemein bestätigt worden; ich selbst habe Antiperistaltik des Magens nur bei Pylorusstenose gesehen.

### Motilitätsstörungen.

Eine lebhafte Peristaltik fördert zwar die *Magenentleerung*, doch wird dabei durchaus nicht immer eine Beschleunigung der Austreibungszeit beobachtet. Im Gegenteil wird häufig eine Verlängerung derselben gefunden. Dieses scheinbar widersinnige Verhalten ist dadurch zu erklären, daß der Pyloruschluß verstärkt ist und den Austritt des Mageninhalts hindert. Eine Hyperazidität des Magensaftes, welche oft beim Ulkus und bei vertiefter Peristaltik vorhanden ist und durch Auslösung des HINSH-MERINGSchen Reflexes zu einem verstärkten Pyloruschluß führt, reicht allein nicht in allen Fällen zur Erklärung einer Motilitätsstörung aus, da sich eine Verzögerung der Magenentleerung beim *Ulcus ventriculi* und insbesondere *pylori* auch bei normalen und verminderten Säurewerten finden kann. Es ist also anzunehmen, daß der Pylorospasmus vom Ulkus selbst ausgelöst werden kann. Nach HAUDEKS ersten Mitteilungen kommt eine Verzögerung der Magenentleerung über 6 Stunden hinaus dem Ulkus stets auch dann zu, wenn es fern vom Pylorus sitzt. Durch Nachuntersuchung konnte dieser Satz in der ursprünglichen Fassung nicht bestätigt werden. Auch nach meinen Erfahrungen ist die Verzögerung der Entleerungszeit des Magens beim pylorusfernen Ulkus durchaus keine regelmäßige, wenn auch nicht ganz seltene Erscheinung. In der Regel vorhanden ist dagegen eine Motilitätsstörung beim Sitz des Ulkus am Pylorus selbst. Daß aber auch hiervon Ausnahmen vorkommen, lehrte mich ein später aus anderer Ursache zur Antopsie gelangter Fall von einem frischen *Ulcus pylori* mit vierstündiger Entleerungszeit, das übrigens keinerlei Magenbeschwerden verursacht hatte.

### Hypersekretion.

Wie schon die Ausheberungen zeigen, wird eine gesteigerte Absonderung von Magensaft häufig beim Magenulkus beobachtet. Sie kommt aber meist gleichzeitig mit Hyperazidität auch ohne Geschwürsbildung gewöhnlich auf der Grundlage einer gesteigerten nervösen Erregbarkeit vor. Die *Hypersekretion* ist im Röntgenbilde durch eine intermediäre Schicht von mittlerer Schattentiefe zu erkennen (vgl. Fig. 367). Blswollen wird bei Hypersekretion auch im aufsteigenden präpylorischen Magenteil eine *horizontale Begrenzungslinie* durch Scheidung des Kontrastbreies von der darüber stehenden leichteren Flüssigkeitsschicht gebildet.

### Schmerzpunkt.

Eine scharf lokalisierte Druckempfindlichkeit in der Magenegend ist an sich ein wichtiges klinisches Zeichen für die Diagnose des Magengeschwürs. Es gewinnt besondere Bedeutung, wenn der *Schmerzpunkt* bei der Röntgenuntersuchung mit dem Magenschatten zusammenfällt und besonders dann, wenn er einen Magenteil betrifft, an dem das Ulkus sich mit Vorliebe entwickelt, nämlich die kleine Kurvatur oder die Gegend des Pylorus bzw. des Duodenums. Deckt sich der Schmerzpunkt mit einer spastischen Einschnürung oder gar einer Nische oder einer nischenverdächtigen Vorwölbung, so wird die Beweiskraft dieses Zeichens hierdurch erhöht. Um leicht mögliche Täuschungen auszuschließen, ist es notwendig, die Untersuchung auf Druckempfindlichkeit wiederholt und zwar in verschiedenen Körperstellungen vorzunehmen, bei welchen der Magen eine veränderte Lage gegenüber den Bauch-

decken einnimmt (Bancheinziehen, Rückenlage). Voraussetzung für eine kritische Verwertung dieses Symptoms ist natürlich, daß die Druckempfindlichkeit nicht durch ungeschickte Befragung dem Patienten bzw. dem Untersucher selbst suggeriert wird.

Die aufgeführten funktionellen Symptome sind an sich nicht beweisend für das Bestehen eines Ulkus, werden aber häufig sowohl beim Magengeschwür als auch beim *Ulcus duodeni* beobachtet und gewinnen dann an Bedeutung, wenn damit andere klinische Verdachtsmomente vergesellschaftet sind. Jedes einzelne der angegebenen Zeichen — vielleicht mit Ausnahme des Schmerzpunktes, welcher aber von subjektiven Momenten abhängig sein kann — findet sich außer beim Ulkus bei einer gesteigerten Erregbarkeit der Magennerven auch ohne organische Veränderung. Da aber dieser Zustand sehr oft mit einem Magengeschwür zusammen vorkommt, so hat die Feststellung der verschiedenen Äußerungen einer nervösen Erregung am Magen doch einen gewissen Wert für die Ulkusanamnese. Das häufige Zusammentreffen beider wird nach einer neuerdings wieder besonders von v. BERGMANN und seinen Schülern vertretenen Anschauung dadurch erklärt, daß der nervöse Reizzustand den Boden für die Entstehung eines Magengeschwürs schafft. Eine sehr wichtige Stütze hat diese Lehre dadurch gefunden, daß in einzelnen Fällen nach anatomisch erwiesenen Vagusbeschädigungen Ulcera beobachtet wurden, ferner durch die Versuche von VAN YPEREN, LICHTENBELT und KEPPICH, die experimentell an Tieren durch Läsion der Vagi unter dem Zwerchfell bzw. durch wiederholte elektrische Reizung des Magenvagus Magengeschwüre erzeugten, und GUNDELINGERS, der nach Schädigung des Ganglion coeliacum regelmäßig die Entstehung eines Magen- oder Duodenalgeschwürs feststellte. Es sei auch auf das nicht so ganz seltene Vorkommen von Magengeschwüren bei *Tabes* hingewiesen, das auch nach unseren Erfahrungen häufiger zu sein scheint als einem zufälligen Zusammentreffen entsprechen dürfte. Dies sind sehr beachtenswerte Hinweise für das Vorhandensein inniger Beziehungen zwischen Magengeschwür und Nervensystem, wenngleich hierdurch die Frage der Entstehung des Magengeschwürs noch nicht in abschließender Weise geklärt ist. In diesem Sinne können die verschiedenen Zeichen einer gesteigerten nervösen Erregbarkeit des Magens als Verdachtsmomente für Ulkus angesehen werden, ohne aber dessen Vorhandensein sicher zu beweisen.

#### Einteilung verschiedener Formen des Magengeschwürs.

Es hat sich besonders in Rücksicht auf die praktischen Folgerungen als zweckmäßig erwiesen, verschiedene Formen des Magengeschwürs zu unterscheiden. Allerdings ist eine scharfe Abgrenzung der Gruppen voneinander nicht ausnahmslos durchführbar. Man unterscheidet:

1. Das *Ulcus simplex*, welches die Schleimhaut oder auch die Submukosa durchsetzt, auch in die oberflächlichen Muskelschichten eindringen kann, aber jedenfalls nur einen flachen, gegen die Unterlage verschieblichen Defekt bildet. Diese Form ist Gegenstand der internen Behandlung.

2. Das *Ulcus callosum*, welches in tiefere Muskelschichten und unter Umständen bis zur Serosa übergreift und zu einer Schwielenbildung führt, die eine Verschieblichkeit des Geschwürs gegenüber der Unterlage nicht gestattet und meist schon an der Außenfläche des Magens sichtbar ist.

3. Das *Ulcus penetrans*, welches auch die Serosa durchbrochen und zu einer Höhlenbildung außerhalb des Magens geführt hat. Die Wandungen dieser Höhle, die sich durch die verdauende Kraft des Magensaftes vergrößert, werden von den anliegenden Organen, am häufigsten von Pankreas und Leber gebildet.

Einen außergewöhnlichen Befund stellt eine von FINKSTERN beschriebene Ulkernische dar, die von der großen Kurvatur ausging und in die Milz perforiert war.

Die beiden letzten Formen sind bei der Operation dadurch zu unterscheiden, daß bei der Ablösung des klastösen Geschwüls das durch die erhaltene Serosa gedeckte Magencorpus nicht eröffnet zu werden braucht, während bei der Abtrennung eines penetrierenden Ulkus von der Umgebung die Eröffnung des Magens unvermeidlich ist.

Auch die Röntgenuntersuchung liefert zur Feststellung und Trennung dieser verschiedenen Formen des Magengeschwürs gewisse Anhaltspunkte, die hauptsächlich das Vorhandensein oder Fehlen bzw. die nähere Beschaffenheit einer Ulkernische betreffen.

1. Das *Ulcus simplex* findet im Röntgenbilde gewöhnlich keinen direkten Ausdruck. Es fehlt meist die für die anderen Formen charakteristische Nischenbildung. Dagegen sind häufig, aber auch nicht immer, die vorher genannten indirekten funktionellen Symptome vorhanden. Unter diesen sind für die Diagnose am wichtigsten der zirkuläre Spasmus, der scharf lokalisierte Schmerzpunkt und die beim pylorusförmigen Ulkus zuweilen, beim *Ulcus pylori* in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bestehende Verzögerung der Entleerung über 6 Stunden hinaus. Oft ist beim *Ulcus simplex* das Ergebnis der Röntgenuntersuchung aber ganz negativ.

2. Das *Ulcus callusum* ist gewöhnlich durch eine Nische gekennzeichnet. Allerdings wird diese auch bisweilen vermißt, namentlich beim Sitz des Ulkus in der Nähe des Pylorus. Häufig ist mit der Nische eine spastische Einschnürung der großen Kurvatur in derselben Höhe sowie ein scharf lokalisierter Schmerzpunkt an derselben Stelle vereinigt. Es kann aber auch z. B. der Spasmus bei einer nachgewiesenen Nische fehlen. Auch die übrigen funktionellen Symptome wie namentlich die Motilitätsstörungen sind zwar oft, aber nicht immer vorhanden.

3. Das *Ulcus penetrans* ist oft durch eine scharfe Abgrenzung des Nischenfleckes gegenüber dem Magenschatten charakterisiert. Ein verbindender Stiel ist nur bisweilen erkennbar. Häufig, aber nicht immer, ist eine Gasblase am oberen Pol der Nische, bisweilen außerdem auch eine intermediäre Flüssigkeitsschicht zwischen Luftblase und Kontrastbrei vorhanden. Vielfach spricht schon die Größe und der beträchtliche Abstand des Nischengrundes vom übrigen Magenschatten selbst bei breitbasiger Verbindung beider für Penetration. Spastische Einschnürungen und ein mit der Nische zusammenfallender Schmerzpunkt sind gewöhnlich vorhanden, häufig, aber nicht immer, auch eine Motilitätsstörung. Oft führt gerade das *Ulcus penetrans* zur Bildung eines weiteren Folgezustandes, nämlich des anatomischen oder anatomisch-spastischen Sanduhrmagens.

#### Sitz der Magengeschwüre.

Bezüglich des Sitzes der Magengeschwüre ist die ausgesprochene Bevorzugung der kleinen Kurvatur hervorzuheben. Weltaus am häufigsten sind sie hier in den mittleren und etwas unterhalb der Mitte gelegenen Korpusabschnitten. Seltener ist die Lokalisation an der Hinterfläche. Ulzera an der Vorderfläche und der großen Kurvatur sind Ausnahmen. Zur Herabsetzung der Nischenfüllung sind unter diesen Umständen besondere Stellungen erforderlich, die S. 419 besprochen wurden. Beim Ulkus an den untersten Abschnitten der kleinen Kurvatur nahe dem Pylorus kommt in aufrechter Stellung oft keine Nischenfüllung zustande, häufiger gelingt dies in Rechtslage.

Nicht selten kommen *mehrfache Geschwüre* entweder nur am Magen oder am Magen und Duodenum zugleich vor. Bisweilen können sie bereits bei der Röntgenuntersuchung erkannt werden, wenn mehrere Nischen oder z. B. eine Nische an der kleinen Kurvatur und eine Pylorus- oder Duodenalstenose sichtbar sind (vgl. Fig. 366 und 373). Häufiger deckt erst die Operation oder die Autopsie das Vorhandensein mehrerer Geschwüre auf, die nicht sämtlich deutliche Kennzeichen im Röntgenbilde hervorgerufen hatten.

Eine gewisse Sonderstellung nimmt das wiederum durch eine größere Häufigkeit ausgezeichnete

### Ulcus pylori

dadurch ein, daß einmal ein deutlicher Nischenschatten fast stets fehlt, ferner, daß oft besonders stark ausgesprochene Retentionserscheinungen vorhanden sind (meist erheblicher Sechstundenrest). Von organischen Zeichen finden sich bisweilen feinere Unregelmäßigkeiten der Kontur der Pylorusbegrenzung. Zu ihrer sicheren Feststellung oder Unterscheidung von vorübergehenden peristaltischen Phänomenen sind genaue Durchleuchtungen und wiederholte Aufnahmen in Rechtelage erforderlich. Es dürfen nur konstant erhobene Befunde verwertet werden. Meist ist eine scharf ausgesprochene Druckempfindlichkeit

genau entsprechend der Lage des Pylorus und eine erhebliche spontane Schmerzempfindung an dieser Stelle vorhanden. Die Retention ist wahrscheinlich in erster Linie auf Pylorospasmus zu beziehen, sofern keine organische Verengung durch Narbenschrumpfung oder Adhäsionen vorliegt. Zur Unterscheidung kann nach HOLZKNECHT der Atropin- oder Papaverinversuch herangezogen werden, über den mir ausgedehntere Erfahrungen fehlen. Hierbei ist aber nur ein positives Ergebnis d. h. ein Fortfall einer vorher bestehenden Retention ausschlaggebend zu verwerten. SCHLESINGER empfiehlt, vor allem vom therapeutischen Standpunkte aus mit Recht, zunächst den Erfolg einer Ulkuskur mit Belladonnagaben zu erproben, die beim Pylorospasmus auf dem Boden eines Ulcus pylori ohne anatomische Verengung oft die Retention beseitigt, bei der organischen Pylorusstenose dagegen nicht. Daneben kann für die Bildung eines Sechstundenrestes auch Sedimentation innerhalb einer vermehrten Flüssigkeitsschicht eine Rolle spielen. Hierdurch wird nicht selten eine horizontale Begrenzung des Magenschattens auch am aufsteigenden Schenkel im präpylorischen Abschnitt beobachtet (vgl. Fig. 367). Meist ist eine gesteigerte Peristaltik, oft Hypertonie und Hypersekretion vorhanden.

Die Unterscheidung eines Ulcus pylori von einem Ulcus duodeni ist häufig sowohl nach den klinischen als nach den röntgenologischen Zeichen äußerst schwierig oder unmöglich. Auch bei der Operation verleiht die von MAYO als

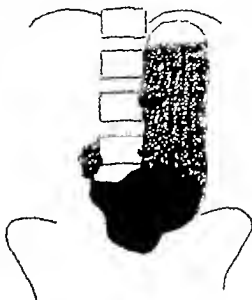


Fig. 366.

### Multiple Magenulcera.

Bei 5 Jahren typische Ulcusbeschwerden. Röntgenbefund: 3 Nischen an der kleinen Kurvatur, enger Pyloruskanal, der besonders auf Aufnahmen in Rechtelage hervortritt. Mäßiger Sechstundenrest.

Operation: Drei Ulcera: Ein großes peptisches Ulcus an der kleinen Kurvatur auffallend hoch, dicht unterhalb der Kardie, ein kalloses Ulcus weiter unterhalb an der kleinen Kurvatur und ein stehendes Ulcus am Pylorus.

Einen außergewöhnlichen Befund stellt eine von FISTERER beschriebene Ulkusnische dar, die von der großen Kurvatur ausging und in die Mäls perforiert war.

Die beiden letzten Formen sind bei der Operation dadurch zu unterscheiden, daß bei der Ablösung des kallösen Geschwürs das durch die erhaltene Serosa gedeckte Magenlumen nicht eröffnet zu werden braucht, während bei der Abtrennung eines penetrierenden Ulkus von der Umgebung die Eröffnung des Magens unvermeidlich ist.

Auch die *Röntgenuntersuchung* liefert zur Feststellung und Trennung dieser verschiedenen Formen des Magengeschwürs gewisse Anhaltspunkte, die hauptsächlich das Vorhandensein oder Fehlen bzw. die nähere Beschaffenheit einer Ulkusnische betreffen.

1. Das *Ulcus simplex* findet im Röntgenbilde gewöhnlich keinen direkten Ausdruck. *Es fehlt meist die für die anderen Formen charakteristische Nischenbildung.* Dagegen sind häufig, aber auch nicht immer, die vorher genannten indirekten funktionellen Symptome vorhanden. Unter diesen sind für die Diagnose am wichtigsten der zirkuläre Spasmus, der scharf lokalisierte Schmerzpunkt und die beim pylorusfernen Ulkus zuweilen, beim *Ulcus pylori* in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bestehende Verzögerung der Entleerung über 6 Stunden hinaus. Oft ist beim *Ulcus simplex* das Ergebnis der Röntgenuntersuchung aber ganz negativ.

2. Das *Ulcus callosum* ist gewöhnlich durch eine Nische gekennzeichnet. Allerdings wird diese auch bisweilen vermißt, namentlich beim Sitz des Ulkus in der Nähe des Pylorus. Häufig ist mit der Nische eine spastische Einschnürung der großen Kurvatur in derselben Höhe sowie ein scharf lokalisierter Schmerzpunkt an derselben Stelle vereinigt. Es kann aber auch z. B. der Spasmus bei einer nachgewiesenen Nische fehlen. Auch die übrigen funktionellen Symptome wie namentlich die Motilitätsstörungen sind zwar oft, aber nicht immer vorhanden.

3. Das *Ulcus penetrans* ist oft durch eine scharfe Abgrenzung des Nischenflecks gegenüber dem Magenschatten charakterisiert. Ein verbindender Stiel ist nur bisweilen erkennbar. Häufig, aber nicht immer, ist eine *Gasblase* am oberen Pol der Nische, bisweilen außerdem auch eine intermediäre Flüssigkeitsschicht zwischen *Luftblase* und *Kontrastbrei* vorhanden. Vielfach spricht schon die Größe und der beträchtliche Abstand des Nischengrundes vom übrigen Magenschatten selbst bei breitbasiger Verbindung beider für Penetration. Spastische Einschnürungen und ein mit der Nische zusammenfallender Schmerzpunkt sind gewöhnlich vorhanden, häufig, aber nicht immer, auch eine Motilitätsstörung. Oft führt gerade das *Ulcus penetrans* zur Bildung eines weiteren Folgezustandes, nämlich des anatomischen oder anatomisch-spastischen *Sanduhrmagens*.

#### Sitz der Magengeschwüre.

Bezüglich des *Sitzes* der Magengeschwüre ist die ausgesprochene Bevorzugung der *kleinen Kurvatur* hervorzuheben. Weitans am häufigsten sind sie hier in den mittleren und etwas unterhalb der Mitte gelegenen Korpusabschnitten. Seltener ist die Lokalisation an der *Hinterfläche*. Ulzera an der *Vorderfläche* und der *großen Kurvatur* sind Ausnahmen. Zur Herstellung der Nischenfüllung sind unter diesen Umständen besondere Stellungen erforderlich, die S. 419 besprochen wurden. Beim Ulkus an den untersten Abschnitten der *kleinen Kurvatur* nahe dem Pylorus kommt in aufrechter Stellung oft keine Nischenfüllung zustande, häufiger gelingt dies in Rechtslage.

Nicht selten kommen *mehrfache Geschwüre* entweder nur am Magen oder am Magen und Duodenum zugleich vor. Bisweilen können sie bereits bei der Röntgenuntersuchung erkannt werden, wenn mehrere Nischen oder z. B. eine Nische an der kleinen Kurvatur und eine Pylorus- oder Duodenalstenose sichtbar sind (vgl. Fig. 366 und 378). Häufiger deckt erst die Operation oder die Autopsie das Vorhandensein mehrerer Geschwüre auf, die nicht sämtlich deutliche Kennzeichen im Röntgenbilde hervorgerufen hatten.

Eine gewisse Sonderstellung nimmt das wiederum durch eine größere Häufigkeit ausgezeichnete

### Ulcus pylori

dadurch ein, daß einmal ein deutlicher Nischenschatten fast stets fehlt, ferner, daß oft besonders stark ausgesprochene *Retentionerscheinungen* vorhanden sind (meist erheblicher Sechstundenrest). Von organischen Zeichen finden sich bisweilen feinere *Unregelmäßigkeiten der Kontur der Pylorusbegrenzung*. Zu ihrer sicheren Feststellung oder Unterscheidung von vorübergehenden peristaltischen Phänomenen sind genaue Durchleuchtungen und wiederholte Aufnahmen in *Rechtslage* erforderlich. Es dürfen nur konstant erhobene Befunde

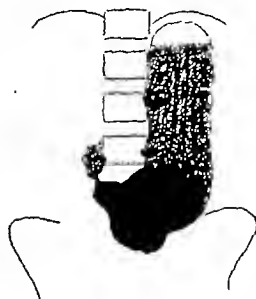


Fig. 368.

#### Multiple Magenulcera.

Bett 5 Jahren typische Ulkusbewertungen.  
Röntgenbefund: 2 Nischen an der kleinen Kurvatur, enger Pyloruskanal, der besonders auf Aufnahmen in Rechtslage hervortritt.  
Mäßiger Achseindrud.

Operation: Drei Ulcera; Ein großes penetrierendes Ulcus an der kleinen Kurvatur auffallend hoch, dicht unterhalb der Kardia, ein kalkiges Ulcus weiter unterhalb an der kleinen Kurvatur und ein kleineres Ulcus am Pylorus.

verwertet werden. Meist ist eine scharf ausgesprochene *Druckempfindlichkeit* genau *entsprechend der Lage des Pylorus* und eine erhebliche *spontane Schmerzempfindung* an dieser Stelle vorhanden. Die *Retention* ist wahrscheinlich in erster Linie auf *Pylorospasmus* zu beziehen, sofern keine organische Verengung durch Narbenschumpfung oder Adhäsionen vorliegt. Zur Unterscheidung kann nach *Holzknecht* der Atropin- oder Papaverinversuch herangezogen werden, über den mir ausgedehntere Erfahrungen fehlen. Hierbei ist aber nur ein positives Ergebnis d. h. ein Fortfall einer vorher bestehenden Retention ausschlaggebend zu verwerten. *SCHLESINGER* empfiehlt, vor allem vom therapeutischen Standpunkte aus mit Recht, zunächst den Erfolg einer Ulkuskur mit Belladonnagaben zu erproben, die beim Pylorospasmus auf dem Boden eines Ulcus pylori ohne anatomische Verengung oft die Retention beseitigt, bei der organischen Pylorusstenose dagegen nicht. Daneben kann für die Bildung eines Sechstundenrestes auch *Sedimentation innerhalb einer vermehrten Flüssigkeitsschicht* eine Rolle spielen. Hierdurch wird nicht selten eine horizontale Begrenzung des Magenschattens auch am aufsteigenden Schenkel im präpylorischen Abschnitt beobachtet (vgl. Fig. 367). Meist ist eine gesteigerte Peristaltik, oft *Hypertonie* und *Hypersekretion* vorhanden.

Die Unterscheidung eines Ulcus pylori von einem Ulcus duodeni ist häufig sowohl nach den klinischen als nach den röntgenologischen Zeichen äußerst schwierig oder unmöglich. Auch bei der Operation verleiht die von MAYO als



äußeres Merkzeichen vorgeschlagene Pylorusvene doch nur einen ungefähren und nicht unbedingt zuverlässigen Anhalt für die Lokalisation des Sphincter pylori. Häufig greifen Geschwüre des Duodenums auf den Pylorus über und



Fig. 387.

Ulcus ad pylorum mit Hypersekretion. Sekretionsmehrfach. Horizontale Begrenzung des sedimentierten Breischattens im auf- und absteigenden Magenschekel. Auch im Bulbus duodeni dreischichtiger Inhalt: Gasblase, Flüssigkeitsschicht, Kontrastschatten (siehe Maschke).

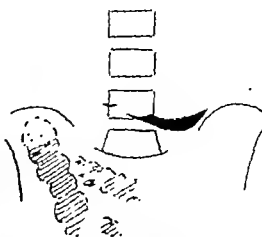


Fig. 388.

Derselbe Fall wie in Fig. 387.

Häufiger Magenrest nach 6 Stunden. Kleiner Schatten im Bulbus duodeni.

Operations Ulcus, welches am Pylorus und zugleich am Anfangsteil des Duodenums gelegen ist.

umgekehrt. Aus allen diesen Gründen erscheint es oft zweckmäßiger, statt einer gekünstelten Trennung die Bezeichnung »Ulcus ad pylorum« zu wählen.

#### Anatomische Folgezustände des Ulcus ventriculi.

In vorgeschrittenen Stadien führt das Magengeschwür oft zu anatomischen Folgezuständen, die im Röntgenbilde meist einen sehr deutlichen Ausdruck finden. Es ist dies die Ausbildung eines Sanduhrmagens infolge von Schrumpfungsprozessen der Magenwand oder von Adhäsionen, die Bildung sonstiger perigastritischer Verwachsungen, die Entstehung einer Schrumpfung des kleinen Netzes in der Umgebung des Geschwürs, welche zu einer sog. »schneckenförmigen Einrollung der kleinen Kurvatur« führt, und die Entwicklung einer Magenverengung infolge Pylorusstenose. Die hierdurch entstehenden charakteristischen Röntgenbilder erfordern eine gesonderte Besprechung.

#### A) Sanduhrmagen.

Im Gegensatz zu der äußerst seltenen klinischen und der auch nicht häufigen anatomischen Feststellung eines Sanduhrmagens wird eine Sanduhrform des Magens im Röntgenbilde nicht allzu selten angetroffen. Gewöhnlich handelt es sich um Folgezustände des Ulcus ventriculi. Hierbei sind der organische und der funktionelle, nur infolge eines Spasmus entstandene Sanduhrmagen und endlich die Kombinationsform dieser beiden Zustände zu unterscheiden.

**Organischer Sanduhrmagen.** Bei dem organischen Sanduhrmagen hat die Sanduhrenge gewöhnlich eine größere Ausdehnung, so daß die beiden Säcke voneinander durch einen Kanal von einer gewissen Länge getrennt sind. Infolge narbiger Schrumpfung sind die Konturen der Sanduhrenge meist etwas

unregelmäßig gestaltet. Doch kommen auch ganz geradlinige und schmale Abschnürungen durch glatte Stränge, sog. »Briden«, vor, die quer über den Magen hinwegziehen. Dem Verbindungsstreifen zwischen beiden Säcken ist an der kleinen Kurvatur oft eine Nische angelagert. Bei erheblichem Grade der Enge wird zunächst nur der obere und erst später allmählich der untere Sack gefüllt (vgl. Fig. 370). Bei der anfangs bisweilen allein vorhandenen Füllung des oberen Sackes kann eine Verwechslung mit einem Karzinom, das den



Fig. 889.

## Organischer Sanduhrmagen.

Zwei durch einen langen biegesteifigen, etwas unregelmäßig konturierten Kanal miteinander verbundene Magentaschen. In der Mitte des Kanals eine abscheuerartige Ausbuchtung.

Völlige Entleerung innerhalb 4 Stunden.

Operation: Organischer Sanduhrmagen, Sanduhrmagenströmung für 1 Finger durchgängig, in der Mitte ein Ulkus an der kleinen Kurvatur.

unteren Abschnitt zerstört hat, vorkommen. Die spätere Füllung des unteren Sackes, die bei hochgradiger Enge leichter durch eine wässrige Aufschwemmung als durch den konsistenteren Brei gelingt, klärt den Irrtum auf. Zu Beginn ist gewöhnlich der obere, später der untere Sack stärker gefüllt. Auch dann, wenn die Entleerung des oberen Sackes nicht wesentlich verlangsam ist, kann die des unteren eine erhebliche Verzögerung erleiden, ohne daß daraus mit Sicherheit auf eine zweite Stenose am Pylorus geschlossen werden müßte.

Außeres Merkzeichen vorgeschlagene Pylorusvene doch nur einen ungefähren und nicht unbedingt zuverlässigen Anhalt für die Lokalisation des Sphincter pylori. Häufig greifen Geschwüre des Duodenums auf den Pylorus über und

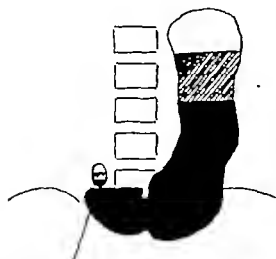


Fig. 367.

Ulcus ad pylorum mit Hypersekretion. Sekretionsschicht. Horizontale Begrenzung des sedimentierten Breischlammes im auf- und absteigenden Magenschonkel. Auch im Bulbus duodeni dreckschichtiger Inhalt; Gasblase, Mäcchelschicht, Kontrastschatten (keine Mächel).

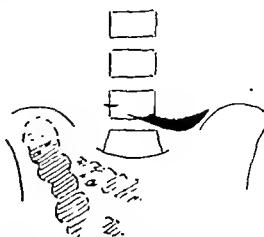


Fig. 368.

Derselbe Fall wie in Fig. 367.

Mäßiger Magenrest nach 8 Stunden. Kleiner Schatten im Bulbus duodeni.

Operation: Ulcus, welches am Pylorus und zugleich am Abgangsteil des Duodenums gelegen ist.

umgekehrt. Aus allen diesen Gründen erscheint es oft zweckmäßiger, statt einer gekünstelten Trennung die Bezeichnung »Ulcus ad pylorum« zu wählen.

### Anatomische Folgezustände des Ulcus ventriculi.

In vorgeschrittenen Stadien führt das Magengeschwür oft zu anatomischen Folgezuständen, die im Röntgenbilde meist einen sehr deutlichen Ausdruck finden. Es ist dies die Ausbildung eines Sanduhrmagens infolge von Schrumpfungsprozessen der Magenwand oder von Adhäsionen, die Bildung sonstiger perigastritischer Verwachsungen, die Entstehung einer Schrumpfung des kleinen Netzes in der Umgebung des Geschwürs, welche zu einer sog. »schneckenförmigen Einrollung der kleinen Kurvatur« führt, und die Entwicklung einer Magen-erweiterung infolge Pylorusstenose. Die hierdurch entstehenden charakteristischen Röntgenbilder erfordern eine gesonderte Besprechung.

#### A) Sanduhrmagen.

Im Gegensatz zu der äußerst seltenen klinischen und der auch nicht häufigen anatomischen Feststellung eines Sanduhrmagens wird eine Sanduhrform des Magens im Röntgenbilde nicht allzu selten angetroffen. Gewöhnlich handelt es sich um Folgezustände des Ulcus ventriculi. Hierbei sind der organische und der funktionelle, nur infolge eines Spasmus entstandene Sanduhrmagen und endlich die Kombinationsform dieser beiden Zustände zu unterscheiden.

**Organischer Sanduhrmagen.** Bei dem organischen Sanduhrmagen hat die Sanduhrenge gewöhnlich eine größere Ausdehnung, so daß die beiden Säcke voneinander durch einen Kanal von einer gewissen Länge getrennt sind. Infolge narbiger Schrumpfung sind die Konturen der Sanduhrenge meist etwas



Fig. 373. Organischer Sanduhrmagen mit Ulcus penetrans.

Außerdem Pykrosektose und Adhäsionen am Bulbus duodenal.

Klinisch: Seit 10 Jahren starke Magenschmerzen. Fühlbarer Tumor. Freie HCl 86. A = 50. Röntgenbefund: Sanduhrretraktion im oberen Magendrittel. An der kleinen Kurvatur eine große Blase. An dieser Stelle palpabler Tumor. Ausweitung des unteren Magensackes, der die Wirbelsäule und vier Querfinger nach re. übersteigt. Pylorus eng. Dahinter hebt sich die schmale Breeifüllung in zwei Strahlen. Nach 7 Stunden oberer Sack leer, der untere und die Kleebe größtenteils gefüllt. Nach 31 Stunden isolierter Kleebe und geringer Wandbeschlag im unteren Magensack.

Diagnose: Organischer Sanduhrmagen mit großem penetrierendem Ulcus. Die Entscheidung zwischen entzündlicher Natur des palperten Tumors an der Stelle des Ulcus und karzinomatöser Entartung desselben wird offen gelassen. Außerdem Pykrosektose und Adhäsionen am Bulbus duodenal.

Operation: Organischer Sanduhrmagen. Großes im Pankreas perforiertes Ulcus mit entzündlichem Tumor. Das obere Duodenum ist in Adhäsionen eingebettet. Der Bulbus duodenal wird durch einen Strang in zwei Teile geteilt. Der Pylorus ist atonisiert.

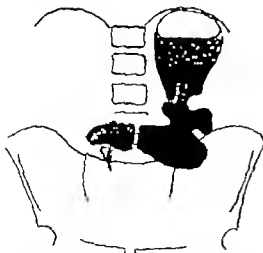


Fig. 374. Hochgradig deformierter organischer Sanduhrmagen.

Klinisch: Erst seit einigen Wochen Beschwerden. Vorher ungefähr ganz gesund. Freie HCl 2. A = 12. Ca-Verdacht.

Große Ulkusschale an der kleinen Kurvatur, oberhalb und unterhalb derselben Sanduhrmagen, durch welche drei Magensacke abgeteilt werden.



Fig. 375.

Operationsskizze zu Fig. 374.

Großes penetrierendes Ulcus, das ins Pankreas perforiert ist. Doppelte Sanduhrform: aus oberen und unteren Rande des Ulcus. Der mittlere Sack ist in verbackene Netz-Massen eingeworfen. Am Grunde des mittleren Sackes ein kleines Ulcus. Pylorus frei.

Zu dieser Motilitätsstörung kann einmal eine Verziehung des Pylorus infolge Narbenzuges vom Ulkus her Anlaß geben (vgl. Fig. 372). Es wird aber auch ein Sechsstundenrest in Fällen angetroffen, bei denen nach dem Operationsbefunde eine solche mechanische Behinderung nicht anzunehmen ist. Es muß dann auf einen reflektorisch hervorgerufenen Pylorospasmus zurückgegriffen

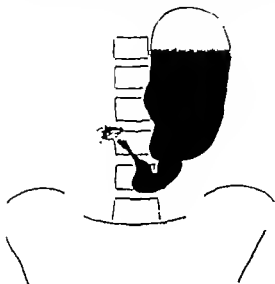


Fig. 370.

#### Orgaenischer Sanduhrmagen.

Der obere, rechte ist prall, der untere nur wenig gefüllt.

An der großen Kurvatur in der Regio praepylorica konkave Kiebochtung, welche dauernd in der gleichen Weise bestehen bleibt.

Nach 6 Stunden Magen leer.

Stehende Röntgenaufnahme desselben Falles in Fig. 371.

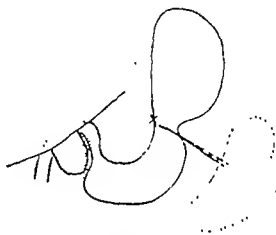


Fig. 371.

#### Operationsbefund zu Fig. 370 und 333. Organischer Sanduhrmagen.

Ulkus an der kleinen Kurvatur, von dem aus ein Netzsatz quer über den Magen hinwegzieht. Die mit Nerven gefüllte, gewchrumpfte Gallenblase ist mit der großen Kurvatur der Regio praepylorica verwachsen und hat die Einbochtung an dieser Stelle hervorgerufen.



Fig. 372.

#### Fig. 372. Ulcus penetrans und spastischer Sanduhrmagen.

Schnockenförmige Einrollung der kleinen Kurvatur. Aufnahme im Liegen.

Klinisch: 74-jähr. Mann, erst seit 3 Wochen Magenbeschwerden. Hochgradig kachektisches Aussehen, Ca.-Verdacht, aber freie HCl = 20, A = 41. Im Stuhl dauernd Blut.

Röntgenbefunde: Im Stehen normale Magennorm; nur ist seitwellig etwas außerhalb des Magenschattens an der kleinen Kurvatur ein nierenförmiger Fleck sichtbar, der aber schnell wieder verschwindet, auf Aufnahme nicht vorhanden ist (schnell entleerte Nische? Dünndarmfaltung?).

Untersuchung im Liegen (Fig. 372): Große Ulkusschleife etwas unterhalb einer seitwellig vorhandenen Sanduhrverengung. Kleine Kurvatur des unteren Magensackes leicht schneckenförmig einrollt. Der Pylorus liegt nahe der Nische. Über 2 stündige Retention im unteren Magensack.

Diagnose: Ulcus penetrans der kleinen Kurvatur mit seitwelligem spastischen Sanduhrmagen. Die hochgradige Entleerungsstörung ist wahrscheinlich durch die Heranziehung des Pylorus an das Ulkus (schneckenförmige Einrollung) hervorgerufen.

Operation: Ulkus an der kleinen Kurvatur. Nischenkreuz an der Hinterfläche. Der Pylorus ist durch Adhäsionen an das Ulkus herangezogen. Kein organischer Sanduhrmagen. Die Kienachdringung im Röntgenbilde war also spastischer Natur.

worden. HAUDEK hat diese Motilitätsstörung regelmäßig beim Ulkussanduhrmagen angetroffen, RIEDER dagegen hat stets eine rasche Überführung des Mageninhalts in das Duodenum beobachtet. STIERLIN fand beim Ulkussanduhrmagen meist, aber nicht immer, eine Verzögerung der Entleerung; hiermit decken sich auch meine Erfahrungen. Als sicheres Zeichen eines zweiten orga-



Fig. 373. Organischer Sanduhrmagen mit Ulcus penetrans.

Außerdem Pylorusstenose und Adhäsionen am Bulbus duodenalis.

Klinisch: Seit 10 Jahren starke Magenschmerzen. Fühlbarer Tumor. Freie HCl 68. A = 10.

Röntgenbefund: Sanduhrreinschnürung im oberen Magendrittel. An der kleinen Kurvatur eine große Masse. An dieser Stelle palpabler Tumor. Ausweitung des unteren Magensackes, der die Wirbelsäule um vier Querfinger nach re. überragt. Pylorus eng. Dahinter gebt sich die schmale Breitenfüllung in zwei Strahlen. Nach 7 Stunden oberer Sack leer, der untere und die Masse größtenteils gefüllt. Nach 24 Stunden isolierter Nischenlock und geringer Wandbeschlag im unteren Magensack.

Diagnose: Organischer Sanduhrmagen mit großem penetrierendem Ulkus. Die Entscheidung zwischen entzündlicher Natur des palpablen Tumors an der Stelle des Ulkus und karzinomatöser Entartung desselben wird offen gelassen. Außerdem Pylorusstenose und Adhäsionen am Bulbus duodenalis.

Operation: Organischer Sanduhrmagen. Großes ins Pankreas perforiertes Ulkus mit entzündlichem Tumor. Das obere Duodenum ist in Adhäsionen eingebettet. Der Bulbus duodenalis wird durch einen Strang in zwei Teile geteilt. Der Pylorus ist stenotisch.

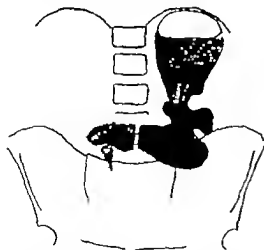


Fig. 374. Hochgradig deformierter organischer Sanduhrmagen.

Klinisch: Erst seit einigen Wochen Beschwerden. Vorher angeblich ganz gesund. Freie HCl 12. A = 14. Ch.-Verdacht.

Große Ulkusschleife an der kleinen Kurvatur, oberhalb und unterhalb derselben Sanduhrformen, durch welche drei Magensäcke abgeteilt werden.



Fig. 375.

Operationsplan zu Fig. 374.

Großes penetrierendes Ulkus, das ins Pankreas perforiert ist. Doppelter Sanduhrmagen am oberen und unteren Ende des Ulkus. Der mittlere Sack ist in verbackene Netz-Massen eingewurzelt. Am Grunde des mittleren Sackes ein kleines Ulkus. Pylorus frei.

nischen Hindernisses am Pylorus ist nicht eine alleinige Motilitätsstörung, sondern eine deutliche Dilatation des unteren Sackes mit Rechtsdehnung anzusehen (vgl. Fig. 378).

**Spastischer Sanduhrmagen.** Bei dem *spastischen* Sanduhrmagen ist die Einschnürung nur das Ergebnis einer Kontraktion der quer verlaufenden Muskulatur eines bestimmten Abschnittes, während bei Erschlaffung derselben die Magenform ein ganz normales Aussehen darbietet. Die Entstehung derartiger spastischer Einschnürungen einerseits auf dem Boden eines in gleicher Höhe gelegenen Ulcus ventriculi, ferner infolge reflektorischer Fernwirkung bei Ulcus



Fig. 376.

**Spastischer Sanduhrmagen.**

An der kleinen Kurvatur kleine Nische.

Nach 6 Stunden kleiner Reiz am unteren Magenspol.

Operation: Ulcus der kleinen Kurvatur nahe der Hinterwand. Keine organische Einengung. Bei der Operation ist der Spasmus völlig ausgeglichen.

duodeni (BARON und BARSONY), bei Cholezystitis usw. sowie auf allgemein nervöser Grundlage, z. B. bei Tabes und Hysterie ohne jede organische Veränderung der Magenwand ist schon vorher beschrieben worden. Wenn ein Magengeschwür die Ursache ist, kann zugleich mit dem Spasmus eine Nische vorhanden sein, aber auch fehlen. Der spastische Sanduhrmagen ist durch scharf geradlinigen Verlauf der eng aneinander liegenden Ränder des oberen und unteren Sackes ausgezeichnet. Das schmale Verbindungsstück liegt an der kleinen Kurvatur. Schon diese ganz regelmäßige Gestalt ist ein allerdings nicht ganz sicheres Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem gewöhnlich unregelmäßiger geformten organischen Sanduhrmagen. Weiterhin gibt die Beobachtung der Füllung einen gewissen Anhalt zur Trennung der beiden Formen.

Im Gegensatz zum organischen Sanduhrmagen, wenigstens zu den mit stärkerer Verengung einhergehenden Arten desselben, füllt sich der untere Sack des spastischen Sanduhrmagens ziemlich schnell, da der Spasmus dem herunterfließenden Brei nur einen geringen Widerstand darbietet. Außerdem kann der Atropinversuch herangezogen werden, bei welchem sich der Spasmus hissen will, aber nicht immer löst, während eine rein organische Enge naturgemäß stets unbeeinflusst bleibt. Eine Unterscheidung beider Formen hat deshalb praktische Wichtigkeit, weil der organische Sanduhrmagen meist eine Operation erfordert, der spastische dagegen an sich nicht.

**Kombinationsformen.** Verhältnismäßig häufig sind an der Aushildung der Sanduhrenge sowohl eine organische Grundlage in Form von Schrumpfung der Wand oder auch von Adhäsionen als auch funktionelle spastische Zustände der Muskulatur beteiligt. Die Erkennung und quantitative Abschätzung des spastischen Faktors kann meist nur unsicher erfolgen. Sie gründet sich auf einen beobachteten Wechsel der Erscheinungen oder den positiven Ausfall des Atropinversuchs. Auch die Feststellung, daß trotz hochgradiger Enge die Entleerung des oberen Sackes verhältnismäßig schnell vor sich geht, läßt auf das Vorhandensein einer spastischen Komponente schließen.

**Kaskadenmagen.** Eine in der Form etwas abweichende Abart des Sanduhrmagens ist der von RIEDER sogenannte *Kaskadenmagen*, bei welchem der obere Teil mit der Magenblase durch eine scharfe Einziehung von dem übrigen median- oder vorwärts verschobenen Magenabschnitt abgetrennt ist. In zwei von STIERLIN operativ kontrollierten Fällen wurde an der Stelle der Einschnürung ein kallöses Ulkus an oder nahe der kleinen Kurvatur gefunden und die Abknickung selbst im wesentlichen auf eine spastische Kontraktion bezogen.

Ganz ähnliche Bilder mit scharf abgeteilten Magenabschnitten, in denen sich Flüssigkeits- oder Breiniveaus in verschiedener Höhe bilden, nicht nur die üblichen flacheren, sanfter gewölbten Einbuchtungen der Magankontur können aber auch durch Einstülpung des sonst ganz unveränderten Magens von außen her durch gasgeblähte Därme zustande kommen; wahrscheinlich wird hierbei außerdem durch den Druck von außen auch eine Kontraktion der Magenwandung an der betreffenden Stelle ausgelöst (vgl. S. 400 und Fig. 326 u. 328).

**Differentialdiagnose des Sanduhrmagens.** *Sanduhrähnliche Magenformen* können durch Druck von außen durch ein stark geblähtes Kolon entstehen. Besonders bei einer hochgradigen Erschlaffung der Magenwand kann der mittlere Abschnitt durch Zug des unteren allein mit Brei gefüllten Magenteils verengt werden, während der obere Magenpol wiederum durch die Magenblase ausgedehnt wird (vgl. Fig. 344). Schon durch die sanfte über eine größere Strecke verteilte Einengung können diese Formen leicht vom wirklichen Sanduhrmagen unterschieden werden. Durch Druck auf den gefüllten unteren Abschnitt läßt sich der Brei durch die Enge ohne besondere Hemmung hinaufpressen und meist auch die Verengung ausgleichen, während sowohl der organische wie der spastische Sanduhrmagen einem Füllungsversuch von unten her einen erheblichen Widerstand entgegensetzen.

**Unterscheidung des Ulkussanduhrmagens vom karzinomatösen Sanduhrmagen.** Außer dem Ulcus ventriculi kann auch das *Karzinom* zur Bildung von Sanduhrformen des Magens führen. Da die Entstehung auf dem Boden eines Ulkus aber weitaus häufiger ist, soll schon hier die Differentialdiagnose



nischen Hindernisses am Pylorus ist nicht eine alleinige Motilitätsstörung, sondern eine deutliche Dilatation des unteren Sackes mit Rechtsdehnung anzusehen (vgl. Fig. 373).

**Spastischer Sanduhrmagen.** Bei dem spastischen Sanduhrmagen ist die Einschnürung nur das Ergebnis einer Kontraktion der quer verlaufenden Muskulatur eines bestimmten Abschnittes, während bei Erschlaffung derselben die Magenform ein ganz normales Aussehen darbietet. Die Entstehung derartiger spastischer Einschnürungen einerseits auf dem Boden eines in gleicher Höhe gelegenen Ulcus ventriculi, ferner infolge reflektorischer Fernwirkung bei Ulcus



Fig. 878.

**Spastischer Sanduhrmagen.**

An der kleinen Kurvatur kleine Nische.

Nach 6 Stunden kleiner Rest am unteren Magenpol.

Operation: Ulcus der kleinen Kurvatur nahe der Hinterwand. Keine organische Illoosung. Bei der Operation ist der Spasmus völlig ausgeglichen.

duodeni (BARON und BARSONY), bei Cholezystitis usw. sowie auf allgemein nervöser Grundlage, z. B. bei Tabes und Hysterie ohne jede organische Veränderung der Magenwand ist schon vorher beschrieben worden. Wenn ein Magengeschwür die Ursache ist, kann zugleich mit dem Spasmus eine Nische vorhanden sein, aber auch fehlen. Der spastische Sanduhrmagen ist durch scharf geradlinigen Verlauf der eng aneinander liegenden Ränder des oberen und unteren Sackes ausgezeichnet. Das schmale Verbindungsstück liegt an der kleinen Kurvatur. Schon diese ganz regelmäßige Gestalt ist ein allerdings nicht ganz sicheres Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem gewöhnlich unregelmäßiger geformten organischen Sanduhrmagen. Weiterhin gibt die Beobachtung der Füllung einen gewissen Anhalt zur Trennung der beiden Formen.

Der Sitz der Sanduhrenge liegt beim Ulkussanduhrmagen meist in mittlerer Höhe. Beim Karzinom kommt dies auch nicht selten, aber nicht so regelmäßig vor. Nach dem Hinweise von SCHMIEDEN soll eine sehr ungleiche Größe der beiden Teile des Sanduhrmagens erfahrungsgemäß zu dem Verdacht auf Karzinom berechtigen, da dieses an den verschiedensten Stellen des Magens sitzen kann.

Bei der schwierigen Entscheidung, ob bei einem gleichzeitig fühlbaren Tumor eine karzinomatöse oder eine entzündliche Geschwulstbildung vorliegt, spricht der Nachweis eines Kontrastschattens (*Nische*) innerhalb des Tumors für Ulkus (vgl. Fig. 373), das Fehlen einer Breifüllung an der Stelle des Tumors für eine echte Geschwulst. Eine karzinomatöse Entartung des Geschwürs ist röntgenologisch nicht zu erkennen, wenn nicht gleichzeitig außer der Nische noch ein unregelmäßiger Schattendefekt (meist an der kleinen Kurvatur) vorhanden ist (vgl. S. 480).

### B) Schneckenförmige Einrollung des Magens.

Dadurch, daß ein chronisches Magengeschwür in dauerndem Fortschreiten immer neue Muskelschichten ergreift und zur Schrumpfung derselben führt, ohne daß das Ulkus selbst an Größe entsprechend zunimmt, wird die Umgebung verkürzt und an das Ulkus herangerafft. Sitzt das Geschwür wie gewöhnlich an der kleinen Kurvatur und betrifft diese Raffung hauptsächlich die Längsmuskelfasern, so entsteht dadurch eine Verkürzung der kleinen Kurvatur. In manchen Fällen handelt es sich vielleicht auch nur um eine spastische Verkürzung der Längsmuskelfasern. Auf diese Weise wird der Pylorus der Kardia genähert, er nimmt eine *hohe Linkslage* ein, während die Ausdehnung der großen Kurvatur unverändert bleibt (vgl. Fig. 372 u. 382). Hierdurch kommt es zu einer Veränderung der ganzen Magenform, die man nach SCHMIEDEN als *schneckenförmige Einrollung* oder in noch höheren Graden als *Tabaksbeutelform* bezeichnet. Der Prozeß kann durch *Narbenschrumpfung des kleinen Netzes* infolge entzündlicher Veränderungen, die vom Geschwür auf das Peritoneum übergreifen, noch begünstigt werden; doch ist dies zur Ausbildung der beschriebenen Form nicht unbedingt erforderlich. Die schneckenförmige Einrollung wird meist als Merkmal des chronischen Magengeschwürs angesehen. Wenngleich diese Entstehungsart durch operative Befunde sichergestellt ist, so ist darauf hinzuweisen, daß ausgeprägte derartige Formveränderungen nicht besonders häufig sind, und vor allem, daß ähnliche Bilder auch nicht selten bei Mägen angetroffen werden, die ganz frei von Ulkus und Schrumpfungsprozessen sind. Mir ist dies bei einer Reihe von Fällen aufgefallen, in denen kein Verdacht auf Magengeschwür bestand und die deshalb nicht zur Operation kamen. STIERLIN verfügt auch über operativ kontrollierte Beobachtungen. In einem ausgeprägten Falle, bei welchem eine Einrollung der kleinen Kurvatur und auch eine deutliche hohe Linkslage des Pylorus vorhanden war, nahm ich hieraufhin die Entstehung durch ein Magenulkus an. Dagegen ergab die Operation eine fixierte Gastropexie, welche unten durch Adhäsionen des großen Netzes am Becken festgehalten wurde (vgl. S. 414 und Fig. 345). Ein sehr ähnliches Bild mit hoher Linkslage des Pylorus in Fig. 397/98 ist infolge Verdrängung von unten rechts durch einen extraventrikulären Netztumor hervorgerufen. Es kommen also ähnliche Formen auch infolge von Zug durch Adhäsionen auf anderer Grundlage sowie infolge

besprochen werden. Beide Arten lassen sich gewöhnlich durch eine Reihe von Merkmalen voneinander unterscheiden, die hauptsächlich von HAUDEK in systematischer Weise zusammengestellt sind. Schon die Form des Röntgenbildes läßt gewöhnlich klare Unterschiede erkennen.



Fig. 877.

Spastischer Ulkussanduhrmagen.

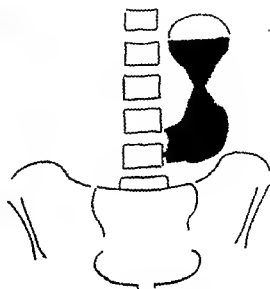


Fig. 878.

Karzinomatöser Sanduhrmagen.

Die Konturen des Ulkussanduhrmagens sind meist *regelmäßiger* als die *sackigen und bucktigen Begrenzungen* einer Krebsgeschwulst.

Die *Sanduhrenge* liegt beim Ulkussmagen fast *regelmäßig an der kleinen Krümmung*, beim Krebs meist *mehr in der Mitte, in der Magenachse*.

Von der Enge gehen die Ränder des oberen und unteren Sackes beim Ulkus *mehr in querer*, beim Krebs dagegen *in schräger Richtung* ab, so daß hier der Vergleich mit einer Sanduhr noch *zutreffender* erscheint.

Gewöhnlich ist die *Enge* beim Ulkus *erheblich*, beim Karzinom *nicht sehr hochgradig*.

Dementsprechend *füllt sich* beim Ulkussanduhrmagen *zunächst der obere Sack*, der im Verlauf der Füllung infolge seiner Schwere unter die ursprüngliche Höhe der Einschnürung *hinabsinken* kann, und erst *später* nach und nach der untere Abschnitt. Bei der geringeren Karzinomenge tritt dagegen eine *vollständige Füllung des unteren Sackes* oft noch *vor der des oberen* ein.

Beim Ulkussanduhrmagen ist der *obere Sack sehr dehnungsfähig*, nimmt große Inhaltsmengen auf und *läßt* durch Druck leicht seine Form verändern. Beim Karzinom sind die *Wandungen* im Bereiche der Einschnürung *starr*, die *Kapazität des Hohlraums* ist *beschränkt*; bisweilen tritt eine *Rückstauung* in den Ösophagus auf.

Zu diesen wichtigsten Unterscheidungsmerkmalen treten noch zwei weitere Punkte, welche aber von der Besonderheit des Einzelfalles stark abhängig sind und daher den vorigen Zeichen an differentialdiagnostischer Bedeutung nachstehen:

Eine *Motilitätsstörung*, welche die Entleerung des *unteren Sackes* betrifft, ist *beim Ulkus häufig* vorhanden, fehlt dagegen meist *beim Karzinom* infolge der gewöhnlich vorhandenen *Anaxidität*.

Der Sitz der Sanduhrenge liegt beim Ulkussanduhrmagen meist in mittlerer Höhe. Beim Karzinom kommt dies auch nicht selten, aber nicht so regelmäßig vor. Nach dem Hinweise von SCHMIEDEN soll eine sehr ungleiche Größe der beiden Teile des Sanduhrmagens erfahrungsgemäß zu dem Verdacht auf Karzinom berechtigen, da dieses an den verschiedensten Stellen des Magens sitzen kann.

Bei der schwierigen Entscheidung, ob bei einem gleichzeitig fühlbaren Tumor eine karzinomatöse oder eine entzündliche Geschwulstbildung vorliegt, spricht der Nachweis eines Kontrastschattens (Nische) innerhalb des Tumors für Ulkus (vgl. Fig. 373), das Fehlen einer Breifüllung an der Stelle des Tumors für eine echte Geschwulst. Eine karzinomatöse Entartung des Geschwürs ist röntgenologisch nicht zu erkennen, wenn nicht gleichzeitig außer der Nische noch ein unregelmäßiger Schattendefekt (meist an der kleinen Kurvatur) vorhanden ist (vgl. S. 480).

#### B) Schneckenförmige Einrollung des Magens.

Dadurch, daß ein chronisches Magengeschwür in dauerndem Fortschreiten immer neue Muskelschichten ergreift und zur Schrumpfung derselben führt, ohne daß das Ulkus selbst an Größe entsprechend zunimmt, wird die Umgebung verkürzt und an das Ulkus herangerafft. Sitzt das Geschwür wie gewöhnlich an der kleinen Kurvatur und betrifft diese Raffung hauptsächlich die Längsmuskelfasern, so entsteht dadurch eine Verkürzung der kleinen Kurvatur. In manchen Fällen handelt es sich vielleicht auch nur um eine spastische Verkürzung der Längsmuskelfasern. Auf diese Weise wird der Pylorus der Kardie genähert, er nimmt eine *hohe Linkslage* ein, während die Ausdehnung der großen Kurvatur unverändert bleibt (vgl. Fig. 372 u. 382). Hierdurch kommt es zu einer Veränderung der ganzen Magenform, die man nach SCHMIEDEN als *schneckenförmige Einrollung* oder in noch höheren Graden als *Tabaksbeutelform* bezeichnet. Der Prozeß kann durch *Narbenschrumpfung des kleinen Netzes* infolge entzündlicher Veränderungen, die vom Geschwür auf das Peritoneum übergreifen, noch begünstigt werden; doch ist dies zur Ausbildung der beschriebenen Form nicht unbedingt erforderlich. Die schneckenförmige Einrollung wird meist als Merkmal des chronischen Magengeschwürs angesehen. Wenngleich diese Entstehungsart durch operative Befunde sichergestellt ist, so ist darauf hinzuweisen, daß ausgeprägte derartige Formveränderungen nicht besonders häufig sind, und vor allem, daß ähnliche Bilder auch nicht selten bei Mägen angetroffen werden, die ganz frei von Ulkus und Schrumpfungsprozessen sind. Mir ist dies bei einer Reihe von Fällen aufgefallen, in denen kein Verdacht auf Magengeschwür bestand und die deshalb nicht zur Operation kamen. STIERLIN verfügt auch über operativ kontrollierte Beobachtungen. In einem ausgeprägten Falle, bei welchem eine Einrollung der kleinen Kurvatur und auch eine deutliche hohe Linkslage des Pylorus vorhanden war, nahm ich hieraufhin die Entstehung durch ein Magenulcus an. Dagegen ergab die Operation eine fixierte Gastropiose, welche unten durch Adhäsionen des großen Netzes am Becken festgehalten wurde (vgl. S. 414 und Fig. 345). Ein sehr ähnliches Bild mit hoher Linkslage des Pylorus in Fig. 397/98 ist infolge Verdrängung von unten rechts durch einen extra-ventrikulären Netztumor hervorgerufen. Es kommen also ähnliche Formen auch infolge von Zug durch Adhäsionen auf anderer Grundlage sowie infolge

besprochen werden. Beide Arten lassen sich gewöhnlich durch eine Reihe von Merkmalen voneinander unterscheiden, die hauptsächlich von HAUDEK in systematischer Weise zusammengestellt sind. Schon die Form des Röntgenbildes läßt gewöhnlich klare Unterschiede erkennen.

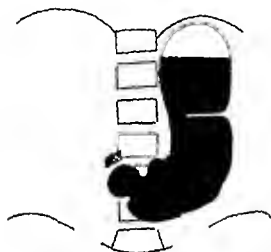


Fig. 877.

Spastischer Ulkussanduhrmagen.

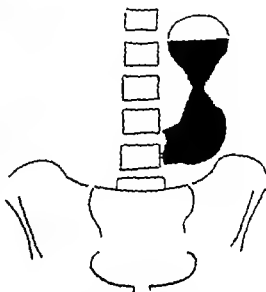


Fig. 878.

Karzinomatöser Sanduhrmagen.

Die Konturen des Ulkussanduhrmagens sind meist regelmäßiger als die sackigen und bucktigen Begrenzungen einer Krebsgeschwulst.

Die Sanduhrmenge liegt beim Ulkussmagen fast regelmäßig an der kleinen Kurvatur, beim Krebs meist mehr in der Mitte, in der Magennahe.

Von der Enge gehen die Ränder des oberen und unteren Sackes beim Ulkus mehr in *quarer*, beim Krebs dagegen in *schräger* Richtung ab, so daß hier der Vergleich mit einer Sanduhr noch zutreffender erscheint.

Gewöhnlich ist die Enge beim Ulkus *erheblich*, beim Karzinom *nicht sehr hochgradig*.

Dementsprechend *fällt sich* beim Ulkussanduhrmagen *zunächst der obere Sack*, der im Verlauf der Füllung infolge seiner Schwere unter die ursprüngliche Höhe der Einschnürung hinaussinken kann, und erst später nach und nach der untere Abschnitt. Bei der geringeren Karzinomenge tritt dagegen eine *vollständige Füllung des unteren Sackes* oft noch vor der des oberen ein.

Beim Ulkussanduhrmagen ist der obere Sack *sehr dehnungsfähig*, nimmt große Inhaltsmengen auf und läßt durch Druck leicht seine Form verändern. Beim Karzinom sind die *Wandungen im Bereiche der Einschnürung starr*, die Kapazität des Hohlraums ist beschränkt; bisweilen tritt eine Rückstauung in den Ösophagus auf.

Zu diesen wichtigsten Unterscheidungsmerkmalen treten noch zwei weitere Punkte, welche aber von der Besonderheit des Einzelfalles stark abhängig sind und daher den vorigen Zeichen an differentialdiagnostischer Bedeutung nachstehen:

Eine *Motilitätsstörung*, welche die Entleerung des unteren Sackes betrifft, ist beim Ulkus häufig vorhanden, fehlt dagegen meist beim Karzinom infolge der gewöhnlich vorhandenen Anaxidität.

Zum Vergleich sei auch ein eigenartiges in Fig. 386 und 387 dargestelltes Verhalten der präpylorischen Region erwähnt, bei welchem es sich zwar nicht um eine horizontale Abschlußlinie, aber um eine unvollkommene Ansbildung der präpylorischen peristaltischen Wellen an der kleinen Kurvatur (Fig. 346) und in einer späteren Phase um eine auffällig geradlinige Begrenzung derselben (Fig. 387) handelte. Bei mehrfacher Beobachtung in verschiedenen Körperlagen wurde stets das gleiche Bild beobachtet. Es lag hier wohl nahe, an eine Behinderung der peristaltischen Wellen durch Adhäsionen an der kleinen Kurvatur zu denken. Die Operation ergab aber ein ganz normales anatomisches Verhalten in dieser Gegend. Wahrscheinlich ist die unvollkommene Antrum-

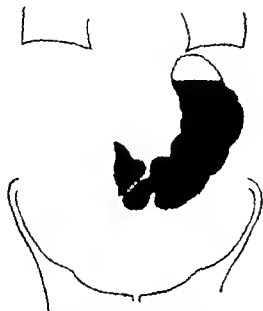


Fig. 386.

Verkrümmung der Antrumwelle nur an der kleinen Kurvatur bei sonst normaler Magenform. Starke Peristaltik.



Fig. 387.

Derselbe Fall wie in Fig. 386.

Aufnahme nach 3 Stunden.  
Geradlinige Begrenzung der kleinen Kurvatur und des Pylorus. Es wird an perigastrische Verwachsungen gedacht.  
Operation: Regio praepylorica ganz frei von Adhäsionen. Der Pylorusteil steht spitzwinklig zum absteigenden Duodenum. Auffällig stark kontrahierte, etwas starke Magenwandungen.

bildung an der kleinen Kurvatur nur durch eine gewisse Starrheit der in lebhafter Peristaltik befindlichen, ziemlich stark kontrahierten Wandungen und die engen Raumverhältnisse an der Umbiegungsstelle der kleinen Kurvatur zustande gekommen.

Größere Bedeutung kommt für die Diagnose perigastritischer Adhäsionen einer unregelmäßig zackigen Begrenzung des Pylorusteils zu (vgl. Fig. 338). Doch ist namentlich hier wie auch an allen anderen Stellen dringend zu fordern, daß zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Lagen stets eine in allen Einzelheiten übereinstimmende Form festgestellt wird. Sonst sind Täuschungen durch vorübergehende peristaltische Phänomene, unvollständige Füllung, Faltenbildung der Magenschleimhaut usw. unvermeidlich. Zur Erkennung derart feiner Einzelheiten sind mehrfache Plattenaufnahmen erforderlich, die am besten mittels Blende von dem betreffenden Magenabschnitt hergestellt werden, während bei der Durchleuchtung auf Veränderungen der Peristaltik genau zu achten ist. Mit perigastritischen Zacken dürfen die häufigen Zähnelungen und kleinen Einkerbungen an der großen Kurvatur nicht verwechselt werden, welche ganz normaler Weise und besonders bei verstärkter Kontraktion

Palpation der darüber liegenden Geschwulst hatte die Stellung der richtigen Diagnose eines extraventrikulären Tumors bei Lebzeiten ermöglicht, die durch die Autopsie bestätigt wurde.

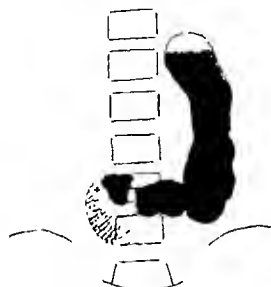


Fig. 884.

Zu Fig. 884.

**Geradlinige Begrenzung der Regio praepylorica an der kleinen Kurvatur.**

Außerdem rechtwinkelige Knickung zwischen absteigendem und horizontalem Magenschekel bei Lebertumor.

Die geradlinige Begrenzung bleibt im ganzen dauernd bestehen; es sind an ihr aber leichte peristaltische Wellenbewegungen zu erkennen. Darüber ist ein derber Tumor fühlbar.

Nach 7 Stunden mäßiger Reiz.

**Klinisch:** Palpabler Tumor in der Magengegend. Icterus.

**Diagnose:** Wegen der eigentümlichen Magenbegrenzung an der Regio praepylorica, die im ganzen unverändert besteht, aber doch leichte Wellenbewegung zeigt, wird angenommen, daß es sich um einen darüberliegenden Tumor des h. Leberlappens mit Verwachsungen der Magenwand handelt.

**Autopsie:** Magen frei, primäres Gallenblasenkarzinom. Tumoralinfiltration des Pankreas Kopfes, welche mit der Pfortader des Magens derb verwachsen ist. Leber von Karzinomknoten völlig durchsetzt.



Fig. 885.

Derselbe Fall wie in Fig. 884 in Beugelage nach 1½ Stunden.

Die geradlinige Begrenzung der kleinen Kurvatur in der Regio praepylorica unterhalb des fühlbaren Tumors ist in der gleichen Weise wie früher sichtbar.

Zum Vergleich sei auch ein eigenartiges in Fig. 386 und 387 dargestelltes Verhalten der präpylorischen Region erwähnt, bei welchem es sich zwar nicht um eine horizontale Abschlußlinie, aber um eine unvollkommene Ausbildung der präpylorischen peristaltischen Wellen an der kleinen Kurvatur (Fig. 346) und in einer späteren Phase um eine auffällig geradlinige Begrenzung derselben (Fig. 387) handelte. Bei mehrfacher Beobachtung in verschiedenen Körperlagen wurde stets das gleiche Bild beobachtet. Es lag hier wohl nahe, an eine Behinderung der peristaltischen Wellen durch Adhäsionen an der kleinen Kurvatur zu denken. Die Operation ergab aber ein ganz normales anatomisches Verhalten in dieser Gegend. Wahrscheinlich ist die unvollkommene Antrum-

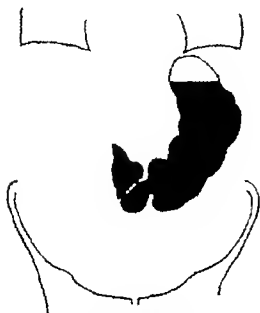


Fig. 386.

Verdümmung der Antrumwelle nur an der kleinen Kurvatur bei sonst normaler Magenform. Starke Peristaltik.



Fig. 387.

Derselbe Fall wie in Fig. 386.

Aufnahme nach 3 Stunden.

Geradlinige Begrenzung der kleinen Kurvatur und des Pylorus. Es wird an perigastrische Verwachsungen gedacht.

Operation: Regio praepylorica ganz frei von Adhäsionen. Der Pylorostell steht spitzwinklig zum absteigenden Schenkel. Auffällig stark kontrahierte, etwas starre Magenwandungen.

bildung an der kleinen Kurvatur nur durch eine gewisse Starrheit der in lebhafter Peristaltik befindlichen, ziemlich stark kontrahierten Wandungen und die engen Raumverhältnisse an der Umbiegungsstelle der kleinen Kurvatur zustande gekommen.

Größere Bedeutung kommt für die Diagnose perigastritischer Adhäsionen einer unregelmäßig zackigen Begrenzung des Pylorosteils zu (vgl. Fig. 388). Doch ist namentlich hier wie auch an allen anderen Stellen dringend zu fordern, daß zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Lagen stets eine in allen Einzelheiten übereinstimmende Form festgestellt wird. Sonst sind Täuschungen durch vorübergehende peristaltische Phänomene, unvollständige Füllung, Faltenbildung der Magenschleimhaut usw. unvermeidlich. Zur Erkennung derart feiner Einzelheiten sind mehrfache Plattenaufnahmen erforderlich, die am besten mittels Blende von dem betreffenden Magenabschnitt hergestellt werden, während bei der Durchleuchtung auf Veränderungen der Peristaltik genau zu achten ist. Mit perigastrischen Zacken dürfen die häufigen Zahnungen und kleinen Einkerbungen an der großen Kurvatur nicht verwechselt werden, welche ganz normalerweise und besonders bei verstärkter Kontraktion



der Muscularis mucosae beobachtet werden; sie pflegen besonders deutlich dann zu sein, wenn das daneben liegende Kolon stark meteoristisch gebläht ist.

Durch *Adhäsionsstränge*, sog. »*Briden*«, welche sich quer oder schräg über den Magen hin ausspannen, können die schon beschriebenen Sanduhrformen entstehen, in anderen Fällen aber auch zunächst völlige Abschnürungen eines Magenteils zustande kommen, so daß der Magen wie abgehackt erscheint. Eine Füllung des unteren Teils kommt dann erst allmählich und bisweilen sehr unvollkommen zustande, weil die geringen hindurchgetretenen Breimengen schnell weiterbefördert werden (STIERLIN). Zuweilen kann die Füllung der unteren Magenabschnitte durch Änderung der Lage begünstigt werden. Eine längsverlaufende Schnürrinne durch einen Adhäsionsstrang, der allerdings nicht auf Ulkusbasis entstanden war, zeigt der in Fig. 347 beschriebene Fall



Fig. 388.

#### Perigastrische Adhäsionen.

Klinisch: Typische Gallensteinanamnese. In letzter Zeit Gewichtsabnahme. Frale HCl  $\gg$  0, A = 50.

Röntgenbefund: Die Regio praepylorica erscheint vom übrigen Magen wie abgetrennt und auf mehreren Aufnahmen unvollständig gefüllt, zeigt einen etwas unregelmäßig gewundenen, im allgemeinen horizontalen Verlauf.

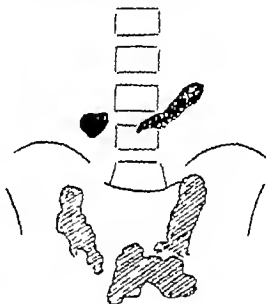


Fig. 389.

#### Derselbe Fall wie in Fig. 388.

Nach 8 Stunden mäßiger Magenrest. Breiter Schatten im Bulbus duodeni.  
Operation: Gallenblasenkarzinom. Von der Gallenblase aus ziehen Adhäsionsstränge über die Regio praepylorica des Magens hinweg und schatten diese ein. Pylorus selbst frei.

einer fixierten Gastropnoxe. Die Regio praepylorica war hierdurch in zwei nebeneinander verlaufende Kanäle geteilt, die voneinander durch eine schmale kontrastfreie Zwischenleiste getrennt werden.

Die Prüfung der Verschieblichkeit des Magens unter verschiedenen Bedingungen (bei der Atmung, Bauchanziehen, seitlicher Lagerung und durch die Palpation) dient dazu, festzustellen, ob einzelne durch Adhäsionen befestigte Punkte im Gegensatz zu anderen ihre Lage nicht verändern. Auch diese Untersuchung ist möglichst mehrfach zu wiederholen und gestattet nur sehr vorsichtige Schlüsse. Es ist zu betonen, daß die Diagnose auf perigastrische Adhäsionen eine schwierige Aufgabe ist und nur auf Grund sehr sorgfältiger Beobachtung gestellt werden darf. Wahrscheinlich besteht die technische Möglichkeit, daß durch die Anlegung des künstlichen Pneumoperitoneums bei gleichzeitiger Luftaufblähung oder Breifüllung des Magens die Diagnose von perigastrischen Adhäsionen in manchen Fällen gefördert werden kann. Doch dürften beim Vorhandensein tiefgreifender Magengeschwüre Bedenken gegen die Anwendung dieser Methode vorliegen.

## D) Pylorusstenose.

Wohl der häufigste und wichtigste Folgezustand eines Magengeschwürs in der Pfortnergegend ist die *Pylorusstenose*. Sie kommt durch Schrumpfung eines Ulkus bzw. einer Ulkusanarbe oder auch einer durch Verätzung gesetzten Wandläsion oder durch perigastritische Adhäsionen zustande. Eine andere Ursache der Pylorusstenose bildet das Karzinom der Pylorusregion, das im Kapitel »Magenkrebs« näher beschrieben werden wird. Auch kann das Bild einer Pylorusstenose entstehen durch Druck von außen durch benachbarte Organe, insbesondere durch Tumoren, die von der Leber, Gallenblase, Pankreas, Lymphdrüsen usw. ausgehen. Die hier allein abzuhandelnde Pylorusstenose auf Ulkusbasis kann in sehr verschiedenen Graden auftreten und dementsprechend recht verschiedenartige Erscheinungen im Röntgenbilde hervorrufen.

Nach einem allgemeinen physiologischen Gesetze führt jede Verengung in einem der Fortbewegung des Inhalts dienenden System zu einer Verstärkung der vor dem Hindernis befindlichen Kräfte, welche die Bewegung besorgen. Wird hierdurch das Hindernis ausgeglichen, so bezeichnet man den Vorgang als »Kompensation«. Erst wenn die Verstärkung der oberhalb der Stenose gelegenen Muskulatur nicht genügt, die normale Passage des Inhalts aufrecht zu erhalten, sei es, daß das Hindernis zu groß ist oder daß die Muskulatur sekundär erschlafft, so kommt es zu einer Stauung des Inhalts und infolge davon zu einer Dehnung des suprastenotischen Abschnittes, es tritt die »Dekompression« ein.

Das röntgenologische Merkmal einer voll kompensierten Pylorusstenose in den Anfangsstadien ist lediglich eine *Vertiefung der peristaltischen Wellen*, die hoch oben einsetzen, meist langsam über den Magen hinlaufen und schaufelförmig ausladend gegen den Pylorus andrängen. Durch ihre erhöhte Kraftleistung kann die Magenentleerung zunächst in der normalen Zeit besorgt werden. Dieselbe Erscheinung findet sich aber auch unter verschiedenen anderen Zuständen bei gesteigerter nervöser Erregbarkeit, unter anderem beim Ulcus duodeni, ohne daß ein Hindernis am Pylorus vorhanden ist. JONAS betrachtet auch die *Antiperistaltik* als Anfangssymptom der Pylorusstenose; ich sah Antiperistaltik nur bei höheren Graden von Stenose, die außerdem auch durch andere Merkmale gekennzeichnet waren.

Es muß betont werden, daß die altbewährte klinische Untersuchung der nüchternen Anspeisung nach einer reichlichen, besonders mit Pflaumen oder Preiselbeeren vermischten Abendmahlzeit der röntgenologischen RÜDER-Breimethode für die frühzeitige Erkennung einer leichten Pylorusstenose überlegen ist, da durch sie bereits dann eine Retention nachgewiesen werden kann, wenn die Röntgenuntersuchung noch eine normale Entleerungszeit des Magens nach der Einnahme des Kontrastbreies innerhalb 8 Stunden ergibt. Es liegt dies aber nicht an Mängeln des Röntgenverfahrens, sondern beruht auf der Tatsache, daß der übliche Kohlehydratbrei eine geringere Belastungsprobe darstellt als eine reichliche gemischte Mahlzeit.

Wie sinnfällig auch das Röntgenverfahren das Erlahmen des Magens gegenüber einer derartigen Aufgabe kenntlich macht, geht aus einer Beobachtung von SCHWANZ hervor. In diesem Falle einer später operativ bestätigten Pylorusstenose ließ das Röntgenbild des Magens außer verstärkter Peristaltik zunächst nichts Besonderes erkennen. Als der Patient nach einer inzwischen genossenen Mittagsmahlzeit, die aus Suppe, Fleisch und Gemüse bestand, von neuem

der Muscularis mucosae beobachtet werden; sie pflegen besonders deutlich dann zu sein, wenn das daneben liegende Kolon stark meteoristisch gebläht ist.

Durch *Adhäsionsstränge*, sog. »*Briden*«, welche sich quer oder schräg über den Magen hin ausspannen, können die schon beschriebenen Sanduhrformen entstehen, in anderen Fällen aber auch zunächst völlige Abschnürungen eines Magenteils zustande kommen, so daß der Magen wie abgehackt erscheint. Eine Füllung des unteren Teils kommt dann erst allmählich und bisweilen sehr unvollkommen zustande, weil die geringen hindurechgetretenen Breimengen schnell weiterbefördert werden (STIERLIN). Zuweilen kann die Füllung der unteren Magenabschnitte durch Änderung der Lage begünstigt werden. Eine längsverlaufende Schnürfurche durch einen Adhäsionsstrang, der allerdings nicht auf Ulkusbasis entstanden war, zeigt der in Fig. 347 beschriebene Fall

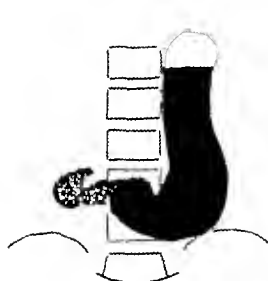


Fig. 888.

#### Perigastrische Adhäsionen.

Klinisch: Typische Gallensteinanamnese. In letzter Zeit Gewichtsabnahme. Freie HCl = 0, A = 10.

Röntgenbefund: Die Regio praepylorica erscheint vom übrigen Magen wie abgetrennt und auf mehreren Aufnahmen unvollständig gefüllt, zeigt einen etwas unregelmäßig gewundenen, im allgemeinen horizontalen Verlauf.

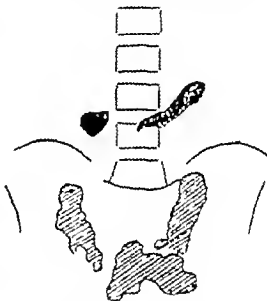


Fig. 889.

Derselbe Fall wie in Fig. 888.

Nach 3 Stunden »mäßiger« Magentrost. Deutlicher Schmerz im Reifens duodenal. Operation: Gallenblasenkarzinom. Von der Gallenblase aus ziehen Adhäsionsstränge über die Regio praepylorica des Magens hinweg und schnüren diese ein. Pylorus selbst frei.

einer fixierten Gastropexie. Die Regio praepylorica war hierdurch in zwei nebeneinander verlaufende Kanäle geteilt, die voneinander durch eine schmale kontrastfreie Zwischenleiste getrennt werden.

Die Prüfung der Verschieblichkeit des Magens unter verschiedenen Bedingungen (bei der Atmung, Bauchanziehen, seitlicher Lagerung und durch die Palpation) dient dazu, festzustellen, ob einzelne durch Adhäsionen befestigte Punkte im Gegensatz zu anderen ihre Lage nicht verändern. Auch diese Untersuchung ist möglichst mehrfach zu wiederholen und gestattet nur sehr vorsichtige Schlüsse. Es ist zu betonen, daß die Diagnose auf perigastrische Adhäsionen eine schwierige Aufgabe ist und nur auf Grund sehr sorgfältiger Beobachtung gestellt werden darf. Wahrscheinlich besteht die technische Möglichkeit, daß durch die Anlegung des künstlichen Pneumoperitoneums bei gleichzeitiger Luftaufblähung oder Breifüllung des Magens die Diagnose von perigastrischen Adhäsionen in manchen Fällen gefördert werden kann. Doch dürften beim Vorhandensein tiefgreifender Magengeschwüre Bedenken gegen die Anwendung dieser Methode vorliegen.

## D) Pylorusstenose.

Wohl der häufigste und wichtigste Folgezustand eines Magengeschwürs in der Pfortnergegend ist die *Pylorusstenose*. Sie kommt durch Schrumpfung eines Ulkus bzw. einer Ulkusnarbe oder auch einer durch Verätzung gesetzten Wandläsion oder durch perigastrische Adhäsionen zustande. Eine andere Ursache der Pylorusstenose bildet das Karzinom der Pylorusregion, das im Kapitel »Magenkrebs« näher beschrieben werden wird. Auch kann das Bild einer Pylorusstenose entstehen durch Druck von außen durch benachbarte Organe, insbesondere durch Tumoren, die von der Leber, Gallenblase, Pankreas, Lymphdrüsen usw. ausgehen. Die hier allein abzuhandelnde Pylorusstenose auf Ulkusbasis kann in sehr verschiedenen Graden auftreten und dementsprechend recht verschiedenartige Erscheinungen im Röntgenbilde hervorrufen.

Nach einem allgemeinen physiologischen Gesetze führt jede Verengerung in einem der Fortbewegung des Inhalts dienenden System zu einer Verstärkung der vor dem Hindernis befindlichen Kräfte, welche die Bewegung besorgen. Wird hierdurch das Hindernis ausgeglichen, so bezeichnet man den Vorgang als »Kompensation«. Erst wenn die Verstärkung der oberhalb der Stenose gelegenen Muskulatur nicht genügt, die normale Passage des Inhalts aufrecht zu erhalten, sei es, daß das Hindernis zu groß ist oder daß die Muskulatur sekundär erschlafft, so kommt es zu einer Stauung des Inhalts und infolge davon zu einer Dehnung des suprastenotischen Abschnittes, es tritt die »Dekomensation« ein.

Das röntgenologische Merkmal einer voll kompensierten Pylorusstenose in den Anfangsstadien ist lediglich eine *Vertiefung der peristaltischen Wellen*, die hoch oben einsetzen, meist langsam über den Magen hinlaufen und schaufelförmig ausladend gegen den Pylorus andrängen. Durch ihre erhöhte Kraftleistung kann die Magenentleerung zunächst in der normalen Zeit besorgt werden. Dieselbe Erscheinung findet sich aber auch unter verschiedenen anderen Zuständen bei gesteigerter nervöser Erregbarkeit, unter anderem beim Ulcus duodeni, ohne daß ein Hindernis am Pylorus vorhanden ist. JONAS betrachtet auch die *Antiperistaltik* als Anfangssymptom der Pylorusstenose; ich sah Antiperistaltik nur bei höheren Graden von Stenose, die außerdem auch durch andere Merkmale gekennzeichnet waren.

Es muß betont werden, daß die altbewährte klinische Untersuchung der nüchternen Ausheberung nach einer reichlichen, besonders mit Pflaumen oder Preiselbeeren vermischten Abendmahlzeit, der röntgenologischen RIEDER-Breimethode für die frühzeitige Erkennung einer leichten Pylorusstenose überlegen ist, da durch sie bereits dann eine Retention nachgewiesen werden kann, wenn die Röntgenuntersuchung noch eine normale Entleerungszeit des Magens nach der Einnahme des Kontrastbreies innerhalb 6 Stunden ergibt. Es liegt dies aber nicht an Mängeln des Röntgenverfahrens, sondern beruht auf der Tatsache, daß der übliche Kohlehydratbrei eine geringere Belastungsprobe darstellt als eine reichliche gemischte Mahlzeit.

Wie sinnfällig auch das Röntgenverfahren das Erlahmen des Magens gegenüber einer derartigen Aufgabe kenntlich macht, geht aus einer Beobachtung von SCHWARTZ hervor. In diesem Falle einer später operativ bestätigten Pylorusstenose ließ das Röntgenbild des Magens außer verstärkter Peristaltik zunächst nichts Besonderes erkennen. Als der Patient nach einer inzwischen genossenen Mittagsmahlzeit, die aus Suppe, Fleisch und Gemüse bestand, von neuem

der Muscularis mucosae beobachtet werden; sie pflegen besonders deutlich dann zu sein, wenn das daneben liegende Kolon stark meteoristisch gebläht ist.

Durch *Adhäsionsstränge*, sog. »*Briden*«, welche sich quer oder schräg über den Magen hin ausspannen, können die schon beschriebenen Sanduhrformen entstehen, in anderen Fällen aber auch zunächst völlige Abschnürungen eines Magenteils zustande kommen, so daß der Magen wie abgehackt erscheint. Eine Füllung des unteren Teils kommt dann erst allmählich und bisweilen sehr unvollkommen zustande, weil die geringen hindurchgetretenen Breimengen schnell weiterbefördert werden (STIERLIN). Zuweilen kann die Füllung der unteren Magenabschnitte durch Änderung der Lage begünstigt werden. Eine längsverlaufende Schnürfurche durch einen Adhäsionsstrang, der allerdings nicht auf Ulkusbasis entstanden war, zeigt der in Fig. 347 beschriebene Fall

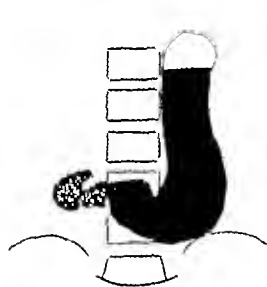


Fig. 333.

#### Perigastrische Adhäsionen.

Klinisch: Typische Gallenstauungserscheinungen. In letzter Zeit Gewichtsabnahme. Freie HCl = 0.

A = 50.

Röntgenbefund: Die Regio praepylorica erscheint vom übrigen Magen wie abgetrennt und auf mehreren Aufnahmen vollständig gefüllt, zeigt einen etwas unregelmäßig gewundenen, im allgemeinen horizontalen Verlauf.

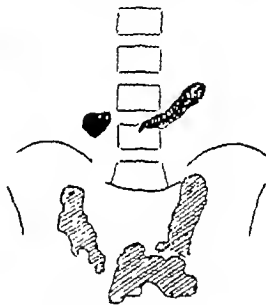


Fig. 339.

#### Derselbe Fall wie in Fig. 333.

Nach 8 Stunden mäßiger Magenrest. Breiter Schatten im äußeren duodenal.

Operation: Gallenblasenkarzinom. Von der Gallenblase aus stehende Adhäsionsstränge über die Regio praepylorica des Magens hinweg und schürten diese ein. Pylorus selbst frei.

einer fixierten Gastropse. Die Regio praepylorica war hierdurch in zwei nebeneinander verlaufende Kanäle geteilt, die voneinander durch eine schmale kontraktile Zwischenleiste getrennt werden.

Die Prüfung der Verschieblichkeit des Magens unter verschiedenen Bedingungen (bei der Atmung, Bauchanziehen, seitlicher Lagerung und durch die Palpation) dient dazu, festzustellen, ob einzelne durch Adhäsionen befestigte Punkte im Gegensatz zu anderen ihre Lage nicht verändern. Auch diese Untersuchung ist möglichst mehrfach zu wiederholen und gestattet nur sehr vorsichtige Schlüsse. Es ist zu betonen, daß die Diagnose auf perigastrische Adhäsionen eine schwierige Aufgabe ist und nur auf Grund sehr sorgfältiger Beobachtung gestellt werden darf. Wahrscheinlich besteht die technische Möglichkeit, daß durch die Anlegung des künstlichen Pneumoperitoneums bei gleichzeitiger Luftaufblähung oder Breifüllung des Magens die Diagnose von perigastrischen Adhäsionen in manchen Fällen gefördert werden kann. Doch dürften beim Vorhandensein tiefgreifender Magengeschwüre Bedenken gegen die Anwendung dieser Methode vorliegen.

vorzunehmen und bis zur Magenentleerung jede Nahrungsaufnahme zu untersagen. Für besondere Zwecke können dann unter Umständen Modifikationen mit Erfolg verwandt werden, doch muß bei ihnen der Einfluß des veränderten Faktors gebührend gewürdigt werden.

Der nächst höhere Grad einer Pylorusstenose zeigt sich in einer *Verzögerung der Magenentleerung* über das normale Maß hinaus. Nach der allgemein bestätigten Angabe HAUDEKs wird für den RIEDERSCHEN Kontrastbrei die obere Grenze einer normalen Magenentleerung zu 6 Stunden angegeben. Bei Hyper-



Fig. 891.

## Pylorusstenose.

Gastrektasie mit Rechtsdehnung. Starke Erschlaffung. Halbmondförmig. Auf Abbildung geringe peristaltische Wellen.

Bei Durchleuchtung wechselt Bewegungslosigkeit mit stark vertiefter Massenperistaltik ab, die besonders deutlich bei Rückenlage auf dem Trochuskop hervortritt.

Klinisch: Erbrechen mehrere Stunden nach dem Essen. Nüchtern Retention mit Sordine.

Operation: Pylorusstenose auf Ulkusbasis. Öffnung für eine Stricknadel durchgängig.

sekretion finden sich nicht selten nach 6 Stunden noch Wandbeschläge der großen Kurvatur am unteren Pol und kleine Restmengen, die sich innerhalb des flüssigen Magensaftes sedimentieren und am Boden zurückbleiben. Etwas erheblichere Sechstundenreste, die aber ein Viertel der vollen Mahlzeit nicht überschreiten, werden außer nach Pylorusstenose auch bei Atonie beobachtet. Größere Reste von mehr als einem Viertel der Mahlzeit nach 6 Stunden, die einer Entleerungszeit von über 12 Stunden entsprechen, lassen nach HAUDEK auf organische Pylorusstenose oder Pylorospasmus als Begleiterscheinung einer Magenwandlähmung schließen, Reste nach 24 Stunden zumeist auf Pylorusstenose.

durchleuchtet wurde, ergab sich ein völlig verändertes Bild. Der Magen zeigte jetzt eine starke Rechtsdehnung und hochgradige Erschlaffung seiner Wandungen sowie erheblich verminderte Peristaltik, mithin ein Verhalten, wie es nach der Breimahlzeit erst bei höheren Graden von Stenose beobachtet wird.

Hiernach liegt der Gedanke nahe, auch die röntgenologische Prüfung des Magens gegenüber qualitativ schwerer verdaulichen Massen, die mit einem Kontrastmittel versetzt werden, zu einer Methode zur Feststellung geringerer Grade von motorischer Insuffizienz auszubauen. COLE hat auch die Verahfolgung



Fig. 890.

Pylorusstenose infolge Ulkuserarbe.

Starke Gastriktase mit Rechtsdehnung. Tief einschneidende Stenoseperistaltik. Retention über 24 Stunden hinaus.

Klinisch: Langjährige Ulkuserbeschwerden. Hyperacidität. Saurer, Nachtsamrestation. Operation: Pylorusstenose infolge Ulkuserarbe.

einer aus Fleisch, Kartoffeln und Weißbrot bestehenden Mahlzeit nach vorher eingenommener Wismutaufschwemmung empfohlen und gibt an, daß dabei das Kontrastmittel die Speisen gleichmäßig durchdringe. Bei uns hat die Methode noch keine allgemeine Anwendung gefunden. Für den Kliniker liegt auch kein Bedürfnis danach vor, da er sein Urteil nicht allein auf das Ergebnis einer Röntgenuntersuchung, sondern auf die Summe der mit verschiedenen Methoden erhaltenen Resultate zu gründen gewohnt ist, unter denen die nüchterne Ausbeurteilung nach einer am Abend vorher gegebenen reichlichen Mahlzeit nicht fehlen soll. Um brauchbare Vergleiche zu haben, empfiehlt es sich jedenfalls dringend, zunächst in jedem Fall die röntgenologische Prüfung mittels des RÜDERERbreies

ist die ständig wachsende *Rechtsverlagerung des Pylorus*. Die Rechtestanz des Pylorus, welche normalerweise die Mittellinie nicht mehr als um drei Querfinger überschreiten soll, rückt über Handbreite darüber hinaus. Schließlich nimmt der breigefüllte Abschnitt eine bilateral-symmetrische Form an. Der *Halbmond* liegt über dem Beckeneingang und reicht ebenso weit nach rechts wie nach links bis fast an die Beckenschaufeln heran. Eine nennenswerte Verminderung des Kontrastbreites ist in diesem Zustande oft auch bei tagelanger Beobachtung nicht wahrzunehmen.

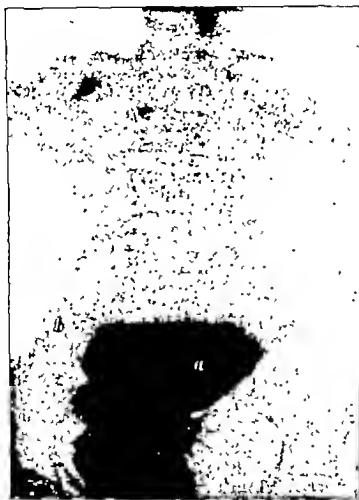


Fig. 383.

Pylorusstenose auf Ulkusbasis.

Hochgradige Gastrektase (a) mit Rechtsdehnung (b). Halbmondförmig.

**Differentialdiagnose der Pylorusstenose.** Die Pylorusregion wird bei der hochgradigen Erschlaffung des Magens gewöhnlich nicht dargestellt, da die obere Grenzlinie bei stärkerer Erweiterung meist nicht einmal bis an die kleine Kurvatur heranreicht. Doch kann sie durch Rechtslage kenntlich gemacht werden. Diese Untersuchung ist unerlässlich, um eine *Ulkusstenose*, bei welcher die Form des präpylorischen Abschnittes nicht verändert zu sein pflegt, von einem *Karzinom der Pylorusgegend* zu unterscheiden, das gewöhnlich durch einen unregelmäßigen Schattendefekt ausgezeichnet ist. Allerdings kommen auch Fälle vor, in denen ein kleines schrumpfendes Karzinom ohne wesentliche Tumorentwicklung sich auf den Pylorus selbst beschränkt und deshalb zu keinem erheblichen Defekt führt. Dann kann eine Unterscheidung von einer



Der in Fig. 280 bis 288 auf Seite 304 geschilderte Fall, in welchem eine 24stündige Retention allein infolge nervöser Einflüsse zustande gekommen war, stellt eine zwar theoretisch sehr bemerkenswerte, aber doch so seltene Ausnahme dar, daß dadurch die vorstehende Regel bezüglich ihrer Anwendung auf die allgemeine Praxis nicht erschüttert wird.

Auf das Stadium einer verstärkten Kontraktion folgt eine zunächst nur zeitweise, später fast dauernd auftretende *Erschlaffung*, die außer der Peristaltik auch den allgemeinen Tonus, die Peristole, betrifft. Der große Einfluß des Tonus auf die Magenform wurde bereits früher erörtert und ist sehr deutlich aus der S. 447 geschilderten Beobachtung von SCHWARZ zu sehen, bei welcher der Magen vor und nach der Mittagsmahlzeit eine völlig andere Form aufwies. Im atonischen Stadium erscheint der Magen gedehnt, schlaff, die große Kurvatur reicht weiter nach unten und gleichzeitig nach rechts hinüber. Beim Eintritt der Speisen in den Magen werden die Bissen nicht wie gewöhnlich von der Magenwand schon im oberen Teil fest umschlossen, sondern sie fallen, ohne Widerstand zu finden, auf den Boden des schlaffen Sackes hinunter. Hier sammelt sich der Brei an, während die oberen Abschnitte frei bleiben. Oft bildet sich oberhalb des Breies eine Schicht von Magensaft, der bei Ulkustenose häufig in stark vermehrter Menge abgesondert wird. Die Verflüssigung der Mahlzeit begünstigt eine Sedimentierung der schweren Kontrastmittel. Dadurch entsteht eine *horizontale Begrenzung des Kontrastschattens*, mit welcher sich dieser von der darüber stehenden Flüssigkeit absetzt. Zunächst steht diese Grenzlinie noch in Höhe des absteigenden Magenschenkels, so daß die kleine Kurvatur wenigstens teilweise sichtbar ist. In höheren Graden der Erschlaffung und Erweiterung reicht der Kontrastschatten nicht mehr bis an die kleine Kurvatur heran, sondern bildet eine quer die ganze Breite des Magensackes unterhalb des Angulus durchziehende obere Grenzlinie. Dadurch, daß die erschlaffte große Kurvatur am unteren Magenpol eine gleichmäßige Rundung zeigt, entsteht so das Bild eines *Kreissegments* bzw. eines liegenden *Halbmondes*, das für das voll ausgebildete Stadium der Pylorusstenose charakteristisch ist (vgl. Fig. 892). Während in früheren Zeiten der Entwicklung noch Zustände von erhaltenem Tonus und Erschlaffung miteinander abwechseln, bleibt schließlich das Bild des liegenden Halbmondes unverändert bestehen.

Das Verhalten der Peristaltik ist an sich unabhängig von dem allgemeinen Tonus der Magenwandungen. Häufig sieht man sogar am atonischen Magen zunächst nach Einnahme der Mahlzeit eine sehr ausdrucksvolle Peristaltik mit sehr vertieften, aber langsam fortschreitenden Wellen, so daß gleichzeitig in einem Bilde mehrere Wellen sichtbar sind (Stenosenperistaltik). Oft erlahmt aber die Peristaltik schon nach kurzer Zeit und man nimmt keine Bewegung oder höchstens ganz flache Wellen an dem schlaffen Magensack wahr. In diesem Stadium ist neben der regulären häufig auch eine entgegengesetzte Peristaltik zu beobachten. Es handelt sich hier ohne allen Zweifel um echte *Antiperistaltik*, die schon lange vor der Röntgenära durch die direkte Besichtigung durch die Bauchdecken hindurch sichergestellt war, so daß die lebhafte Diskussion, die unter den Röntgenologen lange darüber geführt wurde, ob eine Antiperistaltik überhaupt am Magen vorkommt, für den Kliniker erstaunlich ist.

Die höheren Grade der Pylorusstenose sind durch die zunehmende *Erweiterung des Magens* gekennzeichnet. Dabei fällt bisweilen auch schon in früheren Stadien eine besondere Erweiterung des präpylorischen Abschnitts auf, die am deutlichsten oder bei einer Sedimentation des Breies ausschließlich in *Rechtslage* hervortritt. Die Erweiterung des Magensackes und zunehmende Atonie führt zu einer *Senkung des unteren Pols*. Besonders charakteristisch

ist die ständig wachsende *Rechtsverlagerung des Pylorus*. Die Rechterdistanz des Pylorus, welche normalerweise die Mittellinie nicht mehr als um drei Querfinger überschreiten soll, rückt über Handbreite darüber hinaus. Schließlich nimmt der breigefüllte Abschnitt eine bilateral-symmetrische Form an. Der *Halbmond* liegt über dem Beckeneingang und reicht ebenso weit nach rechts wie nach links bis fast an die Beckenschaufeln heran. Eine nennenswerte Verminderung des Kontrastbreies ist in diesem Zustande oft auch bei tagelanger Beobachtung nicht wahrzunehmen.

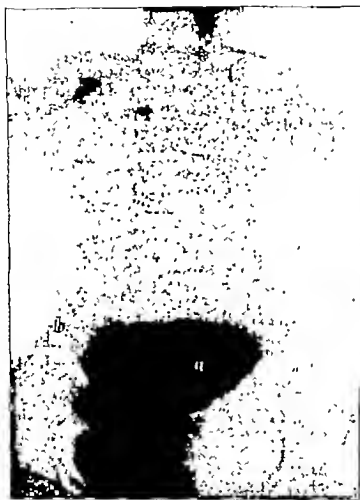


Fig. 392.

Pylorusstenose auf Ulkusbasis.

Hochgradige Gestraktase (a) mit Rechtsdehnung (b). Halbmondforn.

**Differentialdiagnose der Pylorusstenose.** Die Pylorusregion wird bei der hochgradigen Erschlaffung des Magens gewöhnlich nicht dargestellt, da die obere Grenzlinie bei stärkerer Erweiterung meist nicht einmal bis an die kleine Kurvatur heranreicht. Doch kann sie durch Rechtslage kenntlich gemacht werden. Diese Untersuchung ist unerlässlich, um eine *Ulkusstenose*, bei welcher die Form des präpylorischen Abschnittes nicht verändert zu sein pflegt, von einem *Karzinom der Pylorusgegend* zu unterscheiden, das gewöhnlich durch einen unregelmäßigen Schattendefekt ausgezeichnet ist. Allerdings kommen auch Fälle vor, in denen ein kleines schrumpfendes Karzinom ohne wesentliche Tumorentwicklung sich auf den Pylorus selbst beschränkt und deshalb zu keinem erheblichen Defekt führt. Dann kann eine Unterscheidung von einer

Der in Fig. 280 bis 285 auf Seite 304 geschilderte Fall, in welchem eine 24stündige Retention allein infolge nervöser Einflüsse zustande gekommen war, stellt eine zwar theoretisch sehr bemerkenswerte, aber doch so seltene Ausnahme dar, daß dadurch die vorstehende Regel bezüglich ihrer Anwendung auf die allgemeine Praxis nicht erschüttert wird.

Auf das Stadium einer verstärkten Kontraktion folgt eine zunächst nur zeitweise, später fast dauernd auftretende *Erschlaffung*, die außer der Peristaltik auch den allgemeinen Tonus, die Peristole, betrifft. Der große Einfluß des Tonus auf die Magenform wurde bereits früher erörtert und ist sehr deutlich aus der S. 447 geschilderten Beobachtung von SCHWARZ zu sehen, bei welcher der Magen vor und nach der Mittagsmahlzeit eine völlig andere Form aufwies. Im atonischen Stadium erscheint der Magen gedehnt, schlaff, die große Kurvature reicht weiter nach unten und gleichzeitig nach rechts hinüber. Beim Eintritt der Speisen in den Magen werden die Bissen nicht wie gewöhnlich von der Magenwand schon im oberen Teil fest umschlossen, sondern sie fallen, ohne Widerstand zu finden, auf den Boden des schlaffen Sackes hinunter. Hier sammelt sich der Brei an, während die oberen Abschnitte frei bleiben. Oft bildet sich oberhalb des Breies eine Schicht von Magensaft, der bei Ulkustenose häufig in stark vermehrter Menge abgesondert wird. Die Verflüssigung der Mahlzeit begünstigt eine Sedimentierung der schweren Kontrastmittel. Dadurch entsteht eine *horizontale Begrenzung des Kontrastschattens*, mit welcher sich dieser von der darüber stehenden Flüssigkeit absetzt. Zunächst steht diese Grenzlinie noch in Höhe des absteigenden Magenschenkels, so daß die kleine Kurvature wenigstens teilweise sichtbar ist. In höheren Graden der Erschlaffung und Erweiterung reicht der Kontrastschatten nicht mehr bis an die kleine Kurvature heran, sondern bildet eine quer die ganze Breite des Magensackes unterhalb des Angulus durchziehende obere Grenzlinie. Dadurch, daß die erschlaffte große Kurvature am unteren Magenpol eine gleichmäßige Rundung zeigt, entsteht so das Bild eines *Kreissegments* bzw. eines liegenden *Halbmonds*, das für das voll ausgebildete Stadium der Pylorusstenose charakteristisch ist (vgl. Fig. 392). Während in früheren Zeiten der Entwicklung noch Zustände von erhaltenem Tonus und Erschlaffung miteinander abwechseln, bleibt schließlich das Bild des liegenden Halbmondes unverändert bestehen.

Das Verhalten der Peristaltik ist an sich unabhängig von dem allgemeinen Tonus der Magenwandungen. Häufig sieht man sogar am atonischen Magen zunächst nach Einnahme der Mahlzeit eine sehr ausdrucksvolle Peristaltik mit sehr vertieften, aber langsam fortschreitenden Wellen, so daß gleichzeitig in einem Bilde mehrere Wellen sichtbar sind (Stenosenperistaltik). Oft erlahmt aber die Peristaltik schon nach kurzer Zeit und man nimmt keine Bewegung oder höchstens ganz flache Wellen an dem schlaffen Magensack wahr. In diesem Stadium ist neben der regulären häufig auch eine entgegengesetzte Peristaltik zu beobachten. Es handelt sich hier ohne allen Zweifel um echte *Antiperistaltik*, die schon lange vor der Röntgenära durch die direkte Besichtigung durch die Bauchdecken hindurch sichergestellt war, so daß die lebhafte Diskussion, die unter den Röntgenologen lange darüber geführt wurde, ob eine Antiperistaltik überhaupt am Magen vorkommt, für den Kliniker erstaunlich ist.

Die höheren Grade der Pylorusstenose sind durch die zunehmende *Erweiterung des Magens* gekennzeichnet. Dabei fällt bisweilen auch schon in früheren Stadien eine besondere Erweiterung des präpylorischen Abschnitts auf, die am deutlichsten oder bei einer Sedimentation des Breies ausschließlich in *Rechtslage* hervortritt. Die Erweiterung des Magensackes und zunehmende Atonie führt zu einer *Senkung des unteren Pols*. Besonders charakteristisch

ist die ständig wachsende *Rechtsverlagerung des Pylorus*. Die Rechterdistanz des Pylorus, welche normalerweise die Mittellinie nicht mehr als um drei Querfinger überschreiten soll, rückt über Handbreite darüber hinaus. Schließlich nimmt der breigefüllte Abschnitt eine bilateral-symmetrische Form an. Der *Halbmond* liegt über dem Beckeneingang und reicht ebenso weit nach rechts wie nach links bis fast an die Beckenschaufeln heran. Eine nennenswerte Verminderung des Kontrastbreies ist in diesem Zustande oft auch bei tagelanger Beobachtung nicht wahrzunehmen.



Fig. 892.

Pylorusstenose auf Ulkusbasis.

Hochgradige Gastrektase (a) mit Rechtsverlagerung (b). Halbmondförmig.

**Differentialdiagnose der Pylorusstenose.** Die Pylorusregion wird bei der hochgradigen Erschlaffung des Magens gewöhnlich nicht dargestellt, da die obere Grenzlinie bei stärkerer Erweiterung meist nicht einmal bis an die kleine Kurvatur heranreicht. Doch kann sie durch Rechtslage kenntlich gemacht werden. Diese Untersuchung ist unerlässlich, um eine *Ulkusstenose*, bei welcher die Form des präpylorischen Abschnittes nicht verändert zu sein pflegt, von einem *Karzinom der Pylorusgegend* zu unterscheiden, das gewöhnlich durch einen unregelmäßigen Schattendefekt ausgezeichnet ist. Allerdings kommen auch Fälle vor, in denen ein kleines schrumpfendes Karzinom ohne wesentliche Tumorentwicklung sich auf den Pylorus selbst beschränkt und deshalb zu keinem erheblichen Defekt führt. Dann kann eine Unterscheidung von einer

Der in Fig. 280 bis 288 auf Seite 364 geschilderte Fall, in welchem eine 24stündige Retention allein infolge nervöser Einflüsse zustande gekommen war, stellt eine zwar theoretisch sehr bemerkenswerte, aber doch so seltene Ausnahme dar, daß dadurch die vorstehende Regel bezüglich ihrer Anwendung auf die allgemeine Praxis nicht erschüttert wird.

Auf das Stadium einer verstärkten Kontraktion folgt eine zunächst nur zeitweise, später fast dauernd auftretende *Erschlaffung*, die außer der Peristaltik auch den allgemeinen Tonus, die Peristole, betrifft. Der große Einfluß des Tonus auf die Magenform wurde bereits früher erörtert und ist sehr deutlich aus der S. 447 geschilderten Beobachtung von SCHWARZ zu ersehen, bei welcher der Magen vor und nach der Mittagsmahlzeit eine völlig andere Form aufwies. Im atonischen Stadium erscheint der Magen gedehnt, schlaff, die große Krümmung reicht weiter nach unten und gleichzeitig nach rechts hinüber. Beim Eintritt der Speisen in den Magen werden die Bissen nicht wie gewöhnlich von der Magenwand schon im oberen Teil fest umschlossen, sondern sie fallen, ohne Widerstand zu finden, auf den Boden des schlaffen Sackes hinunter. Hier sammelt sich der Brei an, während die oberen Abschnitte frei bleiben. Oft bildet sich oberhalb des Breies eine Schicht von Magensaft, der bei Ulkusstenose häufig in stark vermehrter Menge abgesondert wird. Die Verflüssigung der Mahlzeit begünstigt eine Sedimentierung der schweren Kontrastmittel. Dadurch entsteht eine *horizontale Begrenzung des Kontrastschattens*, mit welcher sich dieser von der darüber stehenden Flüssigkeit absetzt. Zunächst steht diese Grenzlinie noch in Höhe des absteigenden Magenschenkels, so daß die kleine Krümmung wenigstens teilweise sichtbar ist. In höheren Graden der Erschlaffung und Erweiterung reicht der Kontrastschatten nicht mehr bis an die kleine Krümmung heran, sondern bildet eine quer die ganze Breite des Magensackes unterhalb des Angulus durchziehende obere Grenzlinie. Dadurch, daß die erschlaffte große Krümmung am unteren Magenpol eine gleichmäßige Rundung zeigt, entsteht so das Bild eines *Kreissegments* bzw. eines liegenden *Halbmondes*, das für das voll ausgebildete Stadium der Pylorusstenose charakteristisch ist (vgl. Fig. 392). Während in früheren Zeiten der Entwicklung noch Zustände von erhaltenem Tonus und Erschlaffung miteinander abwechseln, bleibt schließlich das Bild des liegenden Halbmondes unverändert bestehen.

Das Verhalten der Peristaltik ist an sich unabhängig von dem allgemeinen Tonus der Magenwandungen. Häufig sieht man sogar am atonischen Magen zunächst nach Einnahme der Mahlzeit eine sehr ausdrucksvolle Peristaltik mit sehr vertieften, aber langsam fortschreitenden Wellen, so daß gleichzeitig in einem Bilde mehrere Wellen sichtbar sind (Stenosenperistaltik). Oft erlahmt aber die Peristaltik schon nach kurzer Zeit und man nimmt keine Bewegung oder höchstens ganz flache Wellen an dem schlaffen Magensack wahr. In diesem Stadium ist neben der regulären häufig auch eine entgegengesetzte Peristaltik zu beobachten. Es handelt sich hier ohne allen Zweifel um echte *Antiperistaltik*, die schon lange vor der Röntgenära durch die direkte Besichtigung durch die Bauchdecken hindurch sichergestellt war, so daß die lebhafteste Diskussion, die unter den Röntgenologen lange darüber geführt wurde, ob eine Antiperistaltik überhaupt am Magen vorkommt, für den Kliniker erstaunlich ist.

Die höheren Grade der Pylorusstenose sind durch die zunehmende *Erweiterung des Magens* gekennzeichnet. Dabei fällt bisweilen auch schon in früheren Stadien eine besondere Erweiterung des präpylorischen Abschnitts auf, die am deutlichsten oder bei einer Sedimentation des Breies ausschließlich in *Rechtslage* hervortritt. Die Erweiterung des Magensackes und zunehmende Atonie führt zu einer *Senkung des unteren Pols*. Besonders charakteristisch

Beide Verfahren erscheinen theoretisch begründet und sind von HOLZKNECHT erprobt worden. Ob sie aber in jedem Falle genügend zuverlässig sind, um daraufhin feste diagnostische Schlüsse aufbauen zu können, kann wohl erst durch umfassendere Untersuchungsreihen entschieden werden.

### Komplikationen des Magengeschwürs.

**Perforation in die Bauchhöhle** ist in einigen Fällen röntgenologisch beobachtet worden. In einem von ROSENTHAL beschriebenen Falle hatte das vor der Perforation aufgenommene Röntgenbild eine Ulkurnische und eine gegenüberliegende spastische Einschnürung an der großen Kurvatur gezeigt. Eine nach plötzlichem Verfall wiederholte Röntgenuntersuchung ergab, daß der Wismutbrei in Höhe der Ulkurnische seitlich ins Abdomen eintrat und dort eine weit nach rechts sich erstreckende quer verlaufende Schicht bildete. Erst später füllte sich der übrige Teil des Magens unterhalb der Perforationsstelle. Der Fall ging in Heilung aus. Es konnte durch fortlaufende Untersuchungen die zunehmende Verkleinerung des außerhalb des Magens in die Bauchhöhle ausgetretenen Breischattens bis zur Wiederherstellung des Bildes vor der Perforation verfolgt werden. Die Beobachtung eines gleichen Falles wird wohl selten wiederholt werden, da die Füllung des Magens und insbesondere der Bauchhöhle mit Kontrastbrei bei Verdacht oder Nachweis einer Perforation wohl den meisten nicht unbedenklich erscheinen würde.

Dagegen ist der *Austritt von Gas in die freie Bauchhöhle* durch ein perforiertes Magengeschwür schon mehrfach beobachtet worden. Ich sah einen sehr charakteristischen Fall, der zusammen mit gleichartigen Beobachtungen nach Perforation des Duodenums im Abschnitt »Peritoneum« näher beschrieben werden wird (vgl. S. 635 und Taf. XIII Fig. 6). Der Austritt von Gas in die Bauchhöhle ist durch die *Bildung eines hellen Lufttraumes unter dem Zwerchfell* gekennzeichnet, der bei aufrechter Stellung sehr deutlich hervortritt, bei Rückenlage verschwindet. Dieser Umstand sowie die fehlende Hautstrenzeichnung und am sichersten der Nachweis des Kolons an anderer Stelle durch einen Einlauf schützt vor einer Verwechslung mit dem sonst ähnlichen Bilde eines gasgeblähnten Kolons, das zwischen Leberoberfläche und Diaphragma emporgetrieben ist.

Kommt es außerdem zum *Austritt von flüssigem Mageninhalt oder einer Eiterung* in der Bauchhöhle, so entsteht ein *horizontaler*, bei Lagewechsel sich stets im Sinne der Wasserrage einstellender *Flüssigkeitspiegel* unterhalb der Gasblase (vgl. Fig. 594 auf S. 642). Ein derartiger Fall von subphrenischem Gasabszeß im Anschluß an ein perforiertes Magengeschwür ist von HÖPER mitgeteilt.

**Magen-Jejunum-Kolonfistel.** Die beim Magenulkus nach einer Gastroenterostomie nicht ganz selten auftretende *Magen-Jejunum-Kolonfistel*, die durch Perforation eines Ulcus pepticum jejunum ins Colon transversum zustande kommt, wird zusammen mit der häufiger vorkommenden Magen-Kolonfistel auf karzinomatöser Basis beschrieben werden (vgl. S. 487).

### 6. Magenkrebs.

Die Erkennung des *Magenkrebses* ist durch die Röntgenuntersuchung, und zwar wiederum in erster Linie durch die grundlegenden Arbeiten der Wiener Schule unter HOLZKNECHT wesentlich gefördert worden, wenngleich das erstrebenswerte Ziel einer Frühdiagnose auch hierdurch nur in seltenen Fällen erreicht ist. Der Hinderungsgrund liegt aber weniger in einem Mangel des Verfahrens, welches bisweilen schon Geschwülste von Haselnußgröße erkennen

Ulkusstenose allein nach dem Röntgenbefunde unmöglich sein. Für ein Ulkus und gegen Karzinom wird ein hoher Grad der Erweiterung verwertet, da man annimmt, daß hierzu ein längeres Bestehen erforderlich ist und die Karzinome selten eine so lange Entwicklung haben. Es kommen aber auch sehr starke Erweiterungen bei Karzinom vor. Es wird dann gewöhnlich, und zwar wohl meist mit Recht angenommen, daß sich ein Karzinom auf einem Ulkus oder einer Ulkusharhe entwickelt hat. Ich kenne aber auch mehrere Krebsfälle mit typisch atonischer Halbmondförmigkeit im Röntgenbilde mit höchstgradiger Rechtsdehnung, bei denen weder die Anamnese noch später die Autopsie irgendeinen Anhaltspunkt für das frühere Bestehen eines Ulkus finden ließ (vgl. Fig. 426).

Von der einfach atonischen *Gastrektasie* ist die Pylorusstenose gewöhnlich leicht zu unterscheiden, da bei jener sowohl die verstärkte Peristaltik wie eine erhebliche Rechtsverlagerung des Pylorus zu fehlen pflegt und die Retention auch selten höhere Grade erreicht; es handelt sich hier höchstens um Entleerungszeiten von 6–12 Stunden.

Größere Schwierigkeiten kann die Trennung der Pylorusstenose von einem *Pylorospasmus* ohne anatomische Stenose bereiten, welcher sowohl bei einem nicht stenosierenden Ulkus am Pylorus als bei krankhaften Zuständen an anderen Stellen z. B. bei *Ulcus duodeni*, *Cholelithiasis* oder beim *pylorusferrea* Magenulkus beobachtet wird. Häufig wird auch die organische Pylorusstenose durch einen Pylorospasmus begleitet und verstärkt. Wenn auch die zuletzt beschriebenen Bilder einer höchstgradigen Erweiterung und totalen Erschlaffung des Magens nur organischen Stenosen, und zwar vorwiegend solchen auf Ulkusbasis zukommen, so werden doch die früheren Stadien, die nur durch verstärkte Peristaltik und mäßige Rechtsdistanz des Pylorus sowie eine mäßige Motilitätsstörung von 6–12 oder jedenfalls nicht mehr als 24 Stunden gekennzeichnet sind, sowohl beim Pylorospasmus ohne anatomische Enge des Pylorus als auch bei organischer Pylorusstenose beobachtet. Ohne weitere Hilfsmittel ist dann eine Differentialdiagnose nicht möglich.

Die zunächst unternommenen Versuche, durch *Atropin* den Spasmus zu beseitigen, haben zwar in manchen Fällen Erfolge gehabt, in anderen aber versagt. Dagegen empfehlen *HOLZKNECHT* und *EGALITZER* das *Papaverin* als zuverlässiges Unterscheidungsmittel. Nach ihnen verzögert Papaverin beim gesunden Magen die Austreibung für die *RIEDERSche* Mahlzeit durchschnittlich um ein Viertel bis ein Drittel der normalen Zeit; hebt die durch Pylorospasmus bedingte Motilitätsstörung infolge seiner krampflösenden Wirkung auf; vermehrt die durch eine Pylorusstenose (organisches Hindernis) hervorgerufene Motilitätsverzögerung durch seine den Tonus der Magenmuskeln herabsetzende Wirkung; bedingt ein Gleichbleiben oder Motilitätsverzögerung bei gleichzeitigem Vorkommen von Pylorusstenose und Pylorospasmus.

Ein anderer Versuch zur Unterscheidung eines durch Hyperacidität hervorgerufenen Pylorospasmus und einer Pylorusstenose beruht auf der von *SAHL* bekannt gegebenen Prüfung der Austreibungszeit des Magens nach Eingabe von 200 cem reinen Wassers, durch welches der *HIRSON-MERINGSche* Reflex nicht ausgelöst wird. *HOLZKNECHT* und *FUJIMAMI* bestimmten die Entleerungszeit mit Hilfe der schwimmenden und sinkenden *KISTLESchen* Kapseln und fanden hierfür unter normalen Verhältnissen etwa 1 Stunde. Bei Pylorospasmus ohne Stenose war sie nicht verlängert, bisweilen sogar auffallenderweise etwas verkürzt, bei organischer Stenose betrug sie gegen 2 Stunden.

Geschwülste hervorgerufen werden, deutlicher hervor als bei vollständiger Füllung welche kleinere, nicht gerade am Rande gelegene Knoten oft ganz verdeckt.

Im einzelnen ist besonders dort, wo ein Kardiakarzinom in Frage kommt, die Notwendigkeit zu betonen, der Magenuntersuchung eine *Durchleuchtung des Ösophagus* im schrägen Durchmesser vorangehen zu lassen. Am besten wird diese Untersuchung regelmäßig in jedem Falle vorgenommen. Ferner ist unter Umständen die Untersuchung in Rückenlage mit erhöhtem Becken und tiefliegendem Kopfe angezeigt, um die sonst nicht mit Brei gefüllte Pars cardiaca (Fornix) darzustellen. Bisweilen kann gerade hier die *Luftausblähung und Durchleuchtung* des stehenden Patienten Vorzüge vor der Breiuntersuchung haben und die direkte Darstellung des Tumors ermöglichen. Beim Nachweis der Pyloruskarzinome ist hervorzuheben, daß diese Gegend sich besonders bei der Untersuchung im Stehen bisweilen nicht füllt, eine Aufnahme in *Rechtslage* dagegen einen vollen Ausguß dieser Partie verschafft. Bei Aufnahmen in *Schräglage* ist darauf zu achten, daß nicht ein anderer Abschnitt des nach der tieferen Seite hinüberfallenden Magens die in Frage stehende Partie verdeckt. Es kann dies durch geeignete Abstufung der Schräglagerung oder Seitwärtsdrängung des Magens durch die Unterlage verhindert werden. Kurz vor der Aufnahme ist das Bild auf dem Leuchtschirm richtig einzustellen.

Die Kombination der Röntgendurchleuchtung mit der *Palpation* hat beim Karzinomnachweis besondere Wichtigkeit, um die Beziehungen eines fühlbaren Tumors zum Magenschatten klarzustellen und dadurch eine intra- und extraventrikuläre Geschwulst zu unterscheiden. Oft gelingt die Palpation erst, nachdem die Aufmerksamkeit durch den sichtbaren Schattendefekt auf eine bestimmte Stelle gelenkt ist. Die Frage der *Verschieblichkeit* endlich wird durch Untersuchung in verschiedenen Stellungen, besonders auch in verschiedenen Seitenlagen auf dem Trochoskop sowie durch Palpation vor dem Schirm und das von HOLZKNECHT empfohlene Manöver des Baucheinziehens entschieden. Um die Beweglichkeit gegenüber dem Querkolon zu prüfen, kann es erforderlich sein, wenn dieses gefüllt ist (meist nach 24 Stunden), gleichzeitig den Magen durch nochmalige Verabreichung von Brei oder einer Aufschwemmung darzustellen und dann zu prüfen, ob beide Organe voneinander durch die Palpation zu trennen sind oder nicht.

Die *peristaltischen Phänomene* werden durch eine sorgfältige *Durchleuchtung* erkannt. Für den Praktiker erweist sich die von KÄSTLE, RIEDER und ROSENTHAL empfohlene *Röntgenkinematographie*, die in einzelnen Fällen gewiß große Vorzüge haben kann, meist entbehrlich.

#### Einzelne Kennzeichen des Magenkarzinoms.

Das Röntgenbild ist je nach der Form des Karzinoms, das als scharf umschriebener Tumor oder als diffuse Wandinfiltration oder als Mischform zwischen beiden auftreten kann, und je nach dem Sitz der Geschwulst sehr verschieden. Es sollen hier zunächst die allgemeinen Kennzeichen besprochen werden.

##### 1. Füllungsdefekt.

Das wichtigste Merkmal des Tumors ist der durch ihn hervorgerufene *Füllungsdefekt* (HOLZKNECHT und JONAS), der im Röntgenbild als *Aussparung* des Magens erscheint. Dieses Zeichen steht somit im Gegensatz zur Ulkusnische, die einen dem Magenfüllungsbild außen angelagerten Zuwachs bildet.



läßt, als darin, daß so kleine Tumoren nur äußerst selten zur Untersuchung kommen. Denn die von einem beginnenden Karzinom verursachten Beschwerden sind meist so unbedeutend und uncharakteristisch, daß die Patienten deshalb keinen Arzt zu Rate ziehen. Auch wenn der Nachweis eines eben erst in der Entstehung begriffenen Tumors geglikt ist, sind damit leider noch keine sicheren Aussichten für eine Radikaloperation gegeben, da die Metastasierung oft unabhängig von der Größe der Primärgeschwulst vor sich geht. So fanden sich in einem der kleinsten von mir durch die Röntgenuntersuchung festgestellten Karzinome von wenig mehr als Bohnengröße so ausgedehnte Drüsenmetastasen, daß an eine operative Entfernung gar nicht zu denken war.

Trotzdem sind die Leistungen des Röntgenverfahrens nicht zu unterschätzen. Von den Magengeschwülsten, die mit den sonstigen Untersuchungsmethoden diagnostiziert werden, ergeben fast alle einen deutlichen Röntgenbefund. Durch die Röntgenuntersuchung können aber außerdem manche Tumoren erkannt werden, die noch nicht palpabel sind und bei denen auch die chemische und mikroskopische Untersuchung des Mageninhalts keinen sicheren Bescheid gibt, der äußerst wertvolle und nur selten versagende Nachweis okkultor Blutungen aber andere Entstehungsmöglichkeiten offen läßt. Ein bei wiederholter genauer Röntgenuntersuchung erhobener negativer Befund macht das Vorhandensein eines Karzinoms sehr unwahrscheinlich, wenn er auch keinen sicheren Ausschluß erlaubt. Bei dem Vorhandensein einer palpablen Geschwulst fraglichen Ursprungs ermöglicht die Röntgendurchleuchtung fast in allen Fällen die Entscheidung zwischen intra- und extraventrikulären Tumoren. Endlich gibt die Röntgenuntersuchung wie keine andere Methode Auskunft über den Sitz und die Ausdehnung sowie über die grob anatomische Gestalt einer Geschwulst und damit gewisse Hinweise bezüglich der Operabilität und der Operationstechnik, wobei allerdings die wichtigste Frage der Metastasenbildung offen bleibt. Diese kann in manchen Fällen, bei denen sonst kein klinischer Anhaltspunkt dafür besteht, durch eine Röntgenuntersuchung der Lunge und Knochen in positivem Sinne beantwortet werden.

**Technik.** Bezüglich der Technik ist auf das bei der allgemeinen Besprechung der Magenuntersuchung und beim Ulkus Gesagte zu verweisen. Es sei hier nur besonders an die Vorzüge der *Durchleuchtung* erinnert, die den Blick auf die verdächtige Stelle lenkt, den Vergleich mit einer gleichzeitigen Palpation erlaubt und über die *passive* Beweglichkeit sowie über die *aktiven* Bewegungsphänomene Auskunft erteilt. Die Durchleuchtung ist in verschiedenen Richtungen und Stellungen auszuführen und gibt oft erst die Unterlagen dafür, unter welchen Bedingungen die Platte einen klaren Aufschluß zu erteilen vermag. Die *Aufnahme* hat allerdings den Vorzug, daß hierdurch kleinste Formveränderungen, die bei der Durchleuchtung nicht so genau erkannt werden können, in klarer Weise dargestellt werden. Äußerst wertvoll ist der Vergleich mehrerer Platten und die Feststellung, ob bestimmte Einzelheiten, die an sich keinen entscheidenden Schluß zulassen, auf allen Platten in der gleichen Weise wiederkehren und dadurch einen an sich unsicheren Befund zu einem beweisenden pathognomonischen Zeichen erheben. Eine Übersichtsaufnahme des stehenden Patienten gleich nach Einnahme der Mahlzeit halte ich in jedem Falle für angezeigt. Unter Umständen können *Restaufnahmen* wertvoll sein, die über die Anwesenheit kleiner Reste nach Entleerung des größten Teiles des Mageninhalts unterrichten, welche in Buchten der Geschwulst zurückbleiben und bei der Durchleuchtung oft nicht so klar erkannt werden können. Außerdem treten auf *Restaufnahmen* bisweilen Schattendefekte, die durch

Geschwülste hervorgerufen werden, deutlicher hervor als bei vollständiger Füllung welche kleinere, nicht gerade am Rande gelegene Knoten oft ganz verdeckt.

Im einzelnen ist besonders dort, wo ein Kardiakarzinom in Frage kommt, die Notwendigkeit zu betonen, der Magenuntersuchung eine *Durchleuchtung des Oesophagus* im schrägen Durchmesser vorangehen zu lassen. Am besten wird diese Untersuchung regelmäßig in jedem Falle vorgenommen. Ferner ist unter Umständen die Untersuchung in *Rückenlage mit erhöhtem Becken* und tiefliegendem Kopfe angezeigt, um die sonst nicht mit Brei gefüllte Pars cardiaca (Fornix) darzustellen. Bisweilen kann gerade hier die *Luftaufblähung und Durchleuchtung* des stehenden Patienten Vorzüge vor der Breiuntersuchung haben und die direkte Darstellung des Tumors ermöglichen. Beim Nachweis der Pyloruskarzinome ist hervorzuheben, daß diese Gegend sich besonders bei der Untersuchung im Stehen bisweilen nicht füllt, eine Aufnahme in *Rechtslage* dagegen einen vollen Ausguß dieser Partie verschafft. Bei Aufnahmen in *Schräglage* ist darauf zu achten, daß nicht ein anderer Abschnitt des nach der tieferen Seite hinüberfallenden Magens die in Frage stehende Partie verdeckt. Es kann dies durch geeignete Abstufung der Schräglagerung oder Seitwärtsdrängung des Magens durch die Unterlage verhindert werden. Kurz vor der Aufnahme ist das Bild auf dem Leuchtschirm richtig einzustellen.

Die Kombination der Röntgendurchleuchtung mit der *Palpation* hat beim Karzinomnachweis besondere Wichtigkeit, um die Beziehungen eines fühlbaren Tumors zum Magenschatten klarzustellen und dadurch eine intra- und extraventrikuläre Geschwulst zu unterscheiden. Oft gelingt die Palpation erst, nachdem die Aufmerksamkeit durch den sichtbaren Schattendefekt auf eine bestimmte Stelle gelenkt ist. Die Frage der *Verschieblichkeit* endlich wird durch Untersuchung in verschiedenen Stellungen, besonders auch in verschiedenen Seitenlagen auf dem Trochoskop sowie durch Palpation vor dem Schirm und das von HOLZKNECHT empfohlene Manöver des Baucheinziehens entschieden. Um die Beweglichkeit gegenüber dem Querkolon zu prüfen, kann es erforderlich sein, wenn dieses gefüllt ist (meist nach 24 Stunden), gleichzeitig den Magen durch nochmalige Verabreichung von Brei oder einer Aufschwemmung darzustellen und dann zu prüfen, ob beide Organe voneinander durch die Palpation zu trennen sind oder nicht.

Die *peristaltischen Phänomene* werden durch eine sorgfältige *Durchleuchtung* erkannt. Für den Praktiker erweist sich die von KÄSTLE, RIEDER und ROSENTHAL empfohlene *Röntgenkinematographie*, die in einzelnen Fällen gewiß große Vorzüge haben kann, meist entbehrlich.

### Einzelne Kennzeichen des Magenkarzinoms.

Das Röntgenbild ist je nach der Form des Karzinoms, das als scharf umschriebener Tumor oder als diffuse Wandinfiltration oder als Mischform zwischen beiden auftreten kann, und je nach dem Sitz der Geschwulst sehr verschieden. Es sollen hier zunächst die allgemeinen Kennzeichen besprochen werden.

#### 1. Füllungsdefekt.

Das wichtigste Merkmal des Tumors ist der durch ihn hervorgerufene *Füllungsdefekt* (HOLZKNECHT und JONAS), der im Röntgenbild als *Aussparung* des Magens erscheint. Dieses Zeichen steht somit im Gegensatz zur Ulkusniche, die einen dem Magenfüllungsbild außen angelagerten Zuwachs bildet.

läßt, als darin, daß so kleine Tumoren nur äußerst selten zur Untersuchung kommen. Denn die von einem beginnenden Karzinom verursachten Beschwerden sind meist so unbedeutend und uncharakteristisch, daß die Patienten deshalb keinen Arzt zu Rate ziehen. Auch wenn der Nachweis eines oben erst in der Entstehung begriffenen Tumors geglückt ist, sind damit leider noch keine sicheren Aussichten für eine Radikaloperation gegeben, da die Metastasierung oft unabhängig von der Größe der Primärgeschwulst vor sich geht. So fanden sich in einem der kleinsten von mir durch die Röntgenuntersuchung festgestellten Karzinome von wenig mehr als Bohnengröße so ausgedehnte Drüsenmetastasen, daß an eine operative Entfernung gar nicht zu denken war.

Trotzdem sind die Leistungen des Röntgenverfahrens nicht zu unterschätzen. Von den Magengeschwülsten, die mit den sonstigen Untersuchungsmethoden diagnostiziert werden, ergeben fast alle einen deutlichen Röntgenbefund. Durch die Röntgenuntersuchung können aber außerdem manche Tumoren erkannt werden, die noch nicht palpabel sind und bei denen auch die chemische und mikroskopische Untersuchung des Mageninhalts keinen sicheren Bescheid gibt, der äußerst wertvolle und nur selten versagende Nachweis okkultur Blutungen aber andere Entstehungsmöglichkeiten offen läßt. Ein bei wiederholter genauer Röntgenuntersuchung erhobener negativer Befund macht das Vorhandensein eines Karzinoms sehr unwahrscheinlich, wenn er auch keinen sicheren Ausschluß erlaubt. Bei dem Vorhandensein einer palpablen Geschwulst fraglichen Ursprungs ermöglicht die Röntgendurchleuchtung fast in allen Fällen die Entscheidung zwischen intra- und extraventrikulären Tumoren. Endlich gibt die Röntgenuntersuchung wie keine andere Methode Auskunft über den Sitz und die Ausdehnung sowie über die grob anatomische Gestalt einer Geschwulst und damit gewisse Hinweise bezüglich der Operabilität und der Operationstechnik, wobei allerdings die wichtigste Frage der Metastasenbildung offen bleibt. Diese kann in manchen Fällen, bei denen sonst kein klinischer Anhaltspunkt dafür besteht, durch eine Röntgenuntersuchung der Lunge und Knochen in positivem Sinne beantwortet werden.

**Technik.** Bezüglich der Technik ist auf das bei der allgemeinen Besprechung der Magenuntersuchung und beim Ulkus Gesagte zu verweisen. Es sei hier nur besonders an die Vorzüge der *Durchleuchtung* erinnert, die den Blick auf die verdächtige Stelle lenkt, den Vergleich mit einer gleichzeitigen Palpation erlaubt und über die passive Beweglichkeit sowie über die aktiven Bewegungsphänomene Auskunft erteilt. Die Durchleuchtung ist in verschiedenen Richtungen und Stellungen auszuführen und gibt oft erst die Unterlagen dafür, unter welchen Bedingungen die Platte einen klaren Aufschluß zu erteilen vermag. Die *Aufnahme* hat allerdings den Vorzug, daß hierdurch kleinste Formveränderungen, die bei der Durchleuchtung nicht so genau erkannt werden können, in klarer Weise dargestellt werden. Äußerst wertvoll ist der Vergleich mehrerer Platten und die Feststellung, ob bestimmte Einzelheiten, die an sich keinen entscheidenden Schluß zulassen, auf allen Platten in der gleichen Weise wiederkehren und dadurch einen an sich unsicheren Befund zu einem beweisenden pathognomonischen Zeichen erheben. Eine Übersichtsaufnahme des stehenden Patienten gleich nach Einnahme der Mahlzeit halte ich in jedem Falle für angezeigt. Unter Umständen können *Restaufnahmen* wertvoll sein, die über die Anwesenheit kleiner Reste nach Entleerung des größten Teiles des Mageninhalts unterrichten, welche in Buchten der Geschwulst zurückbleiben und bei der Durchleuchtung oft nicht so klar erkannt werden können. Außerdem treten auf Restaufnahmen bisweilen Schattendefekte, die durch

Geschwülste hervorgerufen werden, deutlicher hervor als bei vollständiger Füllung welche kleinere, nicht gerade am Rande gelegene Knoten oft ganz verdeckt.

Im einzelnen ist besonders dort, wo ein Kardiakarzinom in Frage kommt, die Notwendigkeit zu betonen, der Magenuntersuchung eine *Durchleuchtung des Ösophagus* im schrägen Durchmesser vorangehen zu lassen. Am besten wird diese Untersuchung regelmäßig in jedem Falle vorgenommen. Ferner ist unter Umständen die Untersuchung in Rückenlage mit erhöhtem Becken und tiefliegendem Kopfe angezeigt, um die sonst nicht mit Brei gefüllte Pars cardiaca (Fornix) darzustellen. Bisweilen kann gerade hier die *Luftaufblähung und Durchleuchtung* des stehenden Patienten Vorzüge vor der Breiuntersuchung haben und die direkte Darstellung des Tumors ermöglichen. Beim Nachweis der Pyloruskarzinome ist hervorzuheben, daß diese Gegend sich besonders bei der Untersuchung im Stehen bisweilen nicht füllt, eine Aufnahme in *Rechtslage* dagegen einen vollen Ausguß dieser Partie verschafft. Bei Aufnahmen in *Schräglage* ist darauf zu achten, daß nicht ein anderer Abschnitt des nach der tieferen Seite hinüberfallenden Magens die in Frage stehende Partie verdeckt. Es kann dies durch geeignete Abstufung der Schräglagerung oder Seitwärtsdrängung des Magens durch die Unterlage verhindert werden. Kurz vor der Aufnahme ist das Bild auf dem Leuchtschirm richtig einzustellen.

Die Kombination der Röntgendurchleuchtung mit der *Palpation* hat beim Karzinomnachweis besondere Wichtigkeit, um die Beziehungen eines fühlbaren Tumors zum Magenschatten klarzustellen und dadurch eine intra- und extraventrikuläre Geschwulst zu unterscheiden. Oft gelingt die Palpation erst, nachdem die Aufmerksamkeit durch den sichtbaren Schattendefekt auf eine bestimmte Stelle gelenkt ist. Die Frage der *Verschieblichkeit* endlich wird durch Untersuchung in verschiedenen Stellungen, besonders auch in verschiedenen Seitenlagen auf dem Trochoskop sowie durch Palpation vor dem Schirm und das von HOLZKNECHT empfohlene Manöver des Baucheinziehens entschieden. Um die Beweglichkeit gegenüber dem Querkolon zu prüfen, kann es erforderlich sein, wenn dieses gefüllt ist (meist nach 24 Stunden), gleichzeitig den Magen durch nochmalige Verabreichung von Brei oder einer Aufschwemmung darzustellen und dann zu prüfen, ob beide Organe voneinander durch die Palpation zu trennen sind oder nicht.

Die *peristaltischen Phänomene* werden durch eine sorgfältige *Durchleuchtung* erkannt. Für den Praktiker erweist sich die von KÄSTLE, RIEBER und ROSENTHAL empfohlene *Röntgenkinematographie*, die in einzelnen Fällen gewiß große Vorzüge haben kann, meist entbehrlich.

### Einzelne Kennzeichen des Magenkarzinoms.

Das Röntgenbild ist je nach der Form des Karzinoms, das als scharf umschriebener Tumor oder als diffuse Wandinfiltration oder als Mischform zwischen beiden auftreten kann, und je nach dem Sitz der Geschwulst sehr verschieden. Es sollen hier zunächst die allgemeinen Kennzeichen besprochen werden.

#### 1. Füllungsdefekt.

Das wichtigste Merkmal des Tumors ist der durch ihn hervorgerufene *Füllungsdefekt* (HOLZKNECHT und JONAS), der im Röntgenbild als *Aussparung* des Magens erscheint. Dieses Zeichen steht somit im Gegensatz zur Ulkusnische, die einen dem Magenfüllungsbild außen angelagerten Zuwachs bildet.



Fig. 893.

## Magenkarzinom.

Großer Füllungsdefekt bei Aufnahme im Liegen.

Im Stehen war der Defekt nicht entfernt in derselben Deutlichkeit und Ausdehnung erkennbar. Operation: Bei Betrachtung erscheint die Magenwand zunächst intakt. Man fühlt jedoch einen großen polypösen Tumor, der mehrere Lippen ins Lumen entsendet. Reaktion.

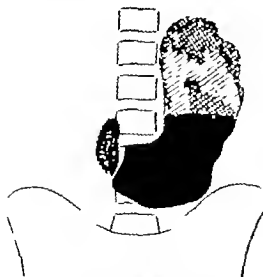


Fig. 894.

## Großes Korpuskarzinom.

Füllungsdefekt in dem oberen Magenteile, der im Stehen viel weniger als im Liegen hervortritt.

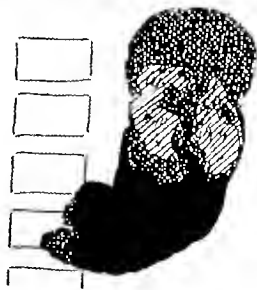


Fig. 895.

## Derselbe Fall. Aufnahme im Liegen.

Der unregelmäßig gestaltete, polypöse Defekt erscheint hier viel deutlicher.

Der Füllungsdefekt hat je nach der Form und Ausdehnung des Tumors eine sehr verschiedene Gestalt. Er tritt am deutlichsten bei zirkumskripten knotigen, blumenkohlartigen oder polypösen Tumoren hervor, ist dagegen bei flach infiltrierenden Karzinomen viel weniger ausgeprägt. An der Vorder- und Hinterwand gelegene Tumoren können bei sagittaler Durchleuchtung dem Nachweis ganz entgehen, wenn sie die Breifüllung an diesem Punkte nicht aufheben. Ihre Feststellung gelingt dadurch, daß die bedeckende Breischicht durch den Druck der palpierenden Hand oder der Bauchdecken zur Seite gedrängt wird. Gerade die in Bauch- oder Rückenlage aufgenommenen Bilder lassen die durch Tumoren hervorgerufenen inselförmigen Ausparungen inmitten des Magenschattens am deutlichsten erkennen (vgl. Fig. 394 und 395). Die äußeren Ränder des Magenbildes zeigen dagegen nur dann eine Abweichung, wenn das Karzinom auch auf die kleine oder große Kurvatur übergreift.

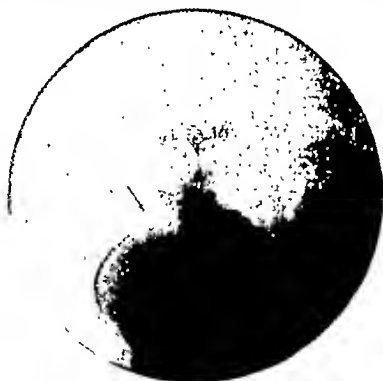


Fig. 396.

Pyloruskarzinom der Regio praepylorica (Operation).

Scharf konturierter hochtöner Schattensdefekt. (Hauptlichlich bei Flex.)

Die Grenzen des Füllungsdefektes sind scharf, wenn auch meist unregelmäßig gestaltet bei umschriebenen Geschwülsten, welche einen bestimmten Teil der Magenöhlung in ganzer Tiefe durchsetzen. Sehr häufig finden sich aber auch unscharfe verwischene Konturen. Es kommt dies daher, daß an diesen Stellen der Tumor den Kontrastbrei nicht in der vollen Tiefenausdehnung des Magenlumens verdrängt, sondern daß noch dünnere oder dickere Breischichten zwischen Tumor und Magenwand vorhanden sind. Diese bilden eine verwischene Übergangszone zwischen der vollständigen Schattenausparung und dem gleichmäßig tiefen Schatten des voll erhaltenen Magenlumens. Entsprechend der meist unregelmäßig höckerigen, buchtigen, zerfressenen usw. Oberfläche des Tumors ist auch die Grenzzone gewöhnlich sehr unregelmäßig gestaltet.



Fig. 893.

## Magenkarzinom.

Großer Füllungsdefekt bei Aufnahme im Liegen.

Im Stehen war der Defekt nicht so deutlich in derselben Deutlichkeit und Ausdehnung erkennbar. Operation: Bei Betrachtung erscheint die Magenwand zunächst intakt. Man fühlt jedoch einen großen polypösen Tumor, der mehrere Zentner ins Lumen erstreckt. Resektion.

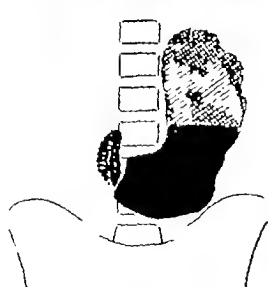


Fig. 894.

## Großes Korpuskarzinom.

Füllungsdefekt in den oberen Magenteilen, der im Stehen viel weniger als im Liegen hervortritt.

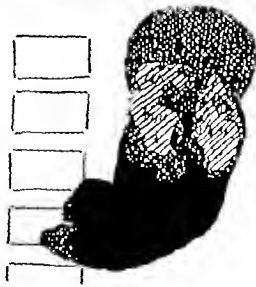


Fig. 895.

Derselbe Fall. Aufnahme im Liegen. Der unregelmäßig gestaltete, sarriose Defekt erscheint hier viel deutlicher.

Es können aber auch Fälle eintreten, in denen diese Unterscheidungsmerkmale im Stich lassen und eine Diagnose allein durch die Röntgenuntersuchung unmöglich ist. Dies war z. B. in einer von DUFFLEN mitgeteilten Beobachtung der Fall, bei welcher ein vom Ductus choledochus ausgehendes Karzi-

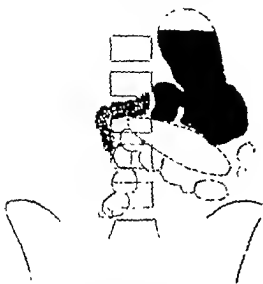


Fig. 397.

Verdrängung des Magens und Behinderung seiner Entleerung durch extraventrikulären Tumor.

Der Magen ist durch einen palpablen, derten Tumor nach oben und links verdrängt. Auf- und absteigendes Schenkel des Magens sind abgeknickt. Keine Änderungen der Konturen. Bei Durchleuchtung deutliche Pylorusverengung. Die Pars superior duodeni ist lang ausgezogen. Der palpable Tumor liegt zwischen Magenschatten und dem darunter liegenden ausgefüllten Kolon, welches auffälligerweise nicht in der rechten Bauchseite, sondern in der Mitte ansetzt.

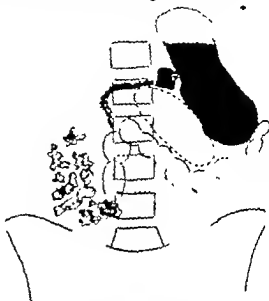


Fig. 398.

Derselbe Fall nach 8 Stunden.

Sehr erhebliche Retention.  
Auch nach 24 Stunden noch beträchtliche Retention.  
Diagnose: Extraventrikulärer Neutumor mit Verdrängung und Dehnung des Magens.  
Autopsie: Große karzinomatöse Netzhaut zwischen Magen und Kolon, dessen aufsteigender Teil infolge eines Mesenterien commune abnormerweise in der Mitte gelegen ist. Magen selbst intakt. Er ist durch den Tumor abgeknickt und in den unteren Abschnitten komprimiert, daher die Retention.

nom die Pylorusregion allseitig einmauerte und eine unregelmäßige Gestaltung des Magenbildes in dieser Gegend hervorrief und auch die Peristaltik hemmte.

d) Auch ein *Magenulkus* mit derber Infiltration der Wand kann in sehr seltenen Ausnahmefällen tumorartig ins Lumen hinein vorspringen und dann statt zu einer Nische zu einer Schattenausparung im Magenbilde führen, die ganz wie beim Karzinom beschaffen ist. STIERLIN hat einen derartigen durch Operation kontrollierten Fall mitgeteilt. Vergleiche auch den Seite 461 beschriebenen Fall (Fig. 400 bis 402).

e) Etwas häufiger werden durch *perigastritische Verwachsungen*, die meist auf Ulkusbasis entstehen, unregelmäßige Einengungen des Magenlumens hervorgerufen. Diese können im Röntgenbilde als Schattendefekte mit unregelmäßig zackigen, zernagten Konturen erscheinen und hierdurch den karzinomatösen Schattenausfällen außerordentlich ähnlich sehen, wie zwei gleichfalls von STIERLIN beschriebene Fälle zeigen.

f) Selten gibt *Leues*, *Tuberkulose* oder *Aktinomykose* des Magens zu ganz gleichartigen Defekten des Füllungsbildes wie ein Karzinom Anlaß. Die schwierige Differentialdiagnose kann nicht allein nach dem Röntgenbilde, sondern höchstens nach den übrigen Ergebnissen der klinischen Untersuchung und u. U. nach Beobachtung des Verlaufs gestellt werden. (vgl. S. 483—487.)

g) Nach Verätzung des Magens können sowohl infolge spastischer als organischer Veränderungen Verengung des Füllungsbildes und lokale



Ein wichtiges Kennzeichen des Füllungsdefektes ist seine Konstanz. Er läßt sich weder durch die Palpation noch bei Lagewechsel ausgleichen oder verändern und behält bei Aufnahmen, die unter verschiedenen Bedingungen gemacht werden, stets die gleiche Form bei.

Differentialdiagnostisch muß berücksichtigt werden, daß Füllungsdefekte auch aus anderen Ursachen entstehen können, deren wichtigste folgende sind:

a) Eine *unvollständige Magenfüllung* ohne organische Veränderung kann einen Defekt vortäuschen. In der Fornix-(Fundus-)Region ist der Mangel einer Füllung in aufrechter Stellung jedem geläufig und dürfte hier kaum zu Fehlschlüssen führen. Leichter kann eine unvollständige Füllung der Pylorusgegend einen Tumor vortäuschen, aber in Wirklichkeit nur infolge von Atonie oder Hyperssekretion durch Magensaft zustande kommen, der im aufsteigenden Schenkel wie im absteigenden über dem Brei angesammelt ist. Die horizontale Begrenzung des Schattens und die Anfüllung in Rechtalage bewahren vor Irrtümern.

b) *Organe der Nachbarschaft* können einzelne Abschnitte des Magens zur Seite drängen und die Wand in das Lumen vorbuchen, so daß Defekte des Füllungsbildes entstehen. Häufig ist normalerweise eine solche Eindellung links oben an der großen Kurvatur zu bemerken, die von der *Milz* herrührt. Diese kann größere Ausdehnung bei Milztumoren erlangen. Die Unterscheidung von einem Magenwandtumor dieser Gegend kann unter Umständen Schwierigkeiten bereiten. Die Regelmäßigkeit oder die unregelmäßige zackige Beschaffenheit der Kontur ist hierbei neben anderen Gesichtspunkten maßgebend. Auch das gefüllte bzw. gasgeblähte Kolon ruft oft eine flache Eindellung, bisweilen aber auch eine tiefere Aussparung des Magenschattens hervor. Fehldiagnosen sind mehrfach hierdurch vorgekommen und dann besonders naheliegend, wenn die bei Druck des Kolons oft besonders stark ausgeprägten Schleimhautfalten des Magens zu unregelmäßigen Aussparungen und der Bildung von zerklüfteten Randkonturen Anlaß geben. Diese können leicht für das Abbild der unregelmäßigen Oberfläche einer Tumorf infiltration gehalten werden. Im Zweifelsfall ist Wiederholung der Untersuchung bei entleertem oder andererseits mit Kontrasteinlauf gefülltem Kolon erforderlich. Auch die lordotische, in Rückenlage sogar die normale *Wirbelsäule* ruft oft einen Schattendefekt in den medianen unteren Partien des Magenbildes hervor, das dadurch geteilt erscheint (vgl. Fig. 334) oder ein vollständiges Fehlen der Pylorusregion aufweist.

c) Ebenso können *extraventriculäre Tumoren*, die die Magenwand einbuchten, zu Füllungsdefekten Anlaß geben. Es kommen hier vor allem *Geschwülste des linken Leberlappens* und des *Pankreas* sowie Drüsenumoren im Omentum minus in Betracht. Die dadurch eintretenden Gestaltsveränderungen des Magenbildes wurden bereits in einem besonderen Abschnitte S. 403 besprochen (vgl. Taf. XVI Fig. 1). In manchen Fällen weist schon die Verdrängung oder die Knickung des Magenschattens auf eine außerhalb des Magens gelegene Ursache hin (vgl. Fig. 397 und 398). Die Unterscheidung kann bisweilen schwierig sein und Durchleuchtungen und Aufnahmen in den verschiedensten Lagen notwendig machen. Sowohl hierdurch wie durch Palpation ist zu versuchen, ob es gelingt, den Tumor vom Magen wegzudrängen und ein vollständiges Füllungsbild des Magens zu erhalten. Hierdurch ist dann der Tumor als extraventriculär gekennzeichnet. Ferner spricht glatte Begrenzung und erhaltene Peristaltik für extraventriculäre Geschwulst, unregelmäßig zackige Kontur und Störungen des peristaltischen Wellenablaufes für ventrikulären Tumor.

bare, regelmäßig ausgesparte Längsstreifen auf die Entstehung durch starke Faltenbildung hin (vgl. Fig. 403). Eine Retention ist bei diesem Zustand in der Regel nicht vorhanden. Ein von SCHMIEDEN mitgeteilter Fall, in dem lediglich eine entzündlich geschwollene Schleimhautfalte zu einem Schattendefekt und einer Pylorusstenose mit Retention geführt hatte, ist als seltene Ausnahme anzusehen. In solchen Fällen ist eine Unterscheidung vom Karzinom allein durch die Röntgenuntersuchung unmöglich.

### 3. Gestaltsveränderungen.

Ausgedehnte Tumoren können nicht nur zu umschriebenen Füllungsdefekten, sondern auch zu einer Veränderung der Magengestalt im ganzen führen.

Eine Längsschrumpfung der karzinomatös infiltrierten Wand bei Magenskirrhus veranlaßt eine *Aufrollung und Streckung der Magenform*, die im Gegensatz zur schneckenförmigen Einrollung beim Ulkus steht (HAUDEK, SCHMIEDEN). Grobschematisch läßt sich diese Veränderung so ausdrücken, daß die Angelhakenform in eine Rinderhornform übergeführt wird. Erreicht die skirrhöse Infiltration des ganzen Magens hohe Grade, so entsteht der diagonal gelegene *schlauchförmige stark verkleinerte Schrumpfmagen* (vgl. Fig. 404).



Fig. 404.  
Magenskirrhus.

Magens außerordentlich stark verkleinert, setzt nachges, unregelmäßige, bei der Durchleuchtung unveränderte Konturen. Keine Magenblase. Rückstauung des Breies in den Ösophagus. Dünndarmbreite Füllung des Duodenums und schnelle Dünndarmfüllung.

Autopsie: Hochgradiger Schrumpfmagen. Skirrhöse Infiltration der gesamten Magenwand.

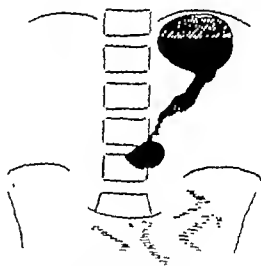


Fig. 406.

Hantelform des Magens durch ausgedehnten Krebs der mittleren Partie.

Operation: Großer Karzinom des gesamten Körpers, welches in diesem Bereiche nur einen schmalen ventralen Kessel frei läßt.

Ein nur die unteren Magenabschnitte umfassender Krebs ruft nur eine Verengung dieses Teiles hervor, während die darüber liegenden normalen Partien bisweilen verbreitert sind. Durch unregelmäßige Einschnürung in den mittleren Partien entstehen *Hantel- und Sanduhrformen*, auf die an anderer Stelle näher eingegangen wird (vgl. S. 472 und Fig. 405).

Eine karzinomatöse Pylorusstenose führt infolge des verhältnismäßig schnellen Verlaufes des Krebses gewöhnlich nicht zu so hochgradigen Erweiterungen des ganzen Magens, wie sie bei länger bestehendem Ulkus die Regel sind. Es kommen aber auch in einigen Fällen beim Krebs ganz gleichartige sehr erhebliche Ektsien vor.

(Prof. HUNCK) angenommen, daß es sich um eine größtenteils vernarbte Magenwandphlegmone handelt, die von einem Ulcus ventriculi ausgegangen ist. In Rücklicht auf die vorher genannte luetische Infektion erscheint es auch nicht ganz unmöglich, daß ein größtenteils vernarbter luetischer Prozeß vorliegt; es ergaben sich hierfür aber bei genauester mikroskopischer Untersuchung keine bestimmten Anhaltspunkte. Ein Karzinom ist dagegen mit Sicherheit auszuschließen.

## 2. Abnorme Konturen.

*Unregelmäßigkeiten und Unschärfen der Kontur* bilden ein sehr wichtiges Charakteristikum des Tumorröntgenbildes. Sie wurden bereits bei der Besprechung des Füllungsdefektes als wesentliches differentialdiagnostisches Merkmal genannt, können aber auch an sich wertvolle Hinweise geben, ohne daß daneben ein deutlicher Füllungsdefekt entsteht. Dies gilt für flache Wandinfiltrationen.

Ähnliche Bilder können durch *perigastritische Zacken* hervorgerufen werden, die besonders an der kleinen Kurvatur in Betracht kommen. An der großen Kurvatur gibt häufig eine besonders hervortretende Schleimhautfältelung, namentlich bei gleichzeitigem Druck von außen her z. B. durch das anliegende Colon oder andere Organe zu Verwechslungen Anlaß. Die Möglichkeit der Unterscheidung wurde bereits im vorigen Abschnitt besprochen.

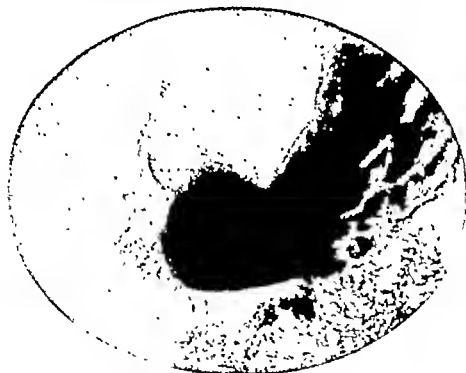


Fig. 405.

Sehr ausgeprägte Magenfalten bei Aufnahme in Rechtsseitenbauchlage.  
Klinitsch, Ulkm. Hämato-mela.

Besonders im präpylorischen Abschnitt beschreibt COLZ unregelmäßige buchtig-rissige Randkonturen, die nur durch hypertrophische Schleimhautfalten hervorgerufen werden, aber sowohl dem Bilde einer karzinomatösen Wandinfiltration als perigastritischen Zacken außerordentlich ähnlich sehen können. Die Möglichkeit einer Täuschung wird noch dadurch erhöht, daß auf der Höhe der Kontraktion hierdurch auch ein Füllungsdefekt entstehen kann. Zur Unterscheidung von grob anatomischen Wandveränderungen ist jedoch anzuführen, daß in anderen Phasen bei der Durchleuchtung eine Ausfüllung des Defektes zu erkennen ist. Berner weisen meist außerdem sicht-

bare, regelmäßig ausgesparte Längsstreifen auf die Entstehung durch starke Faltenbildung hin (vgl. Fig. 403). Eine Retention ist bei diesem Zustand in der Regel nicht vorhanden. Ein von SCHMIEDEN mitgeteilter Fall, in dem lediglich eine entzündlich geschwollene Schleimhautfalte zu einem Schattendefekt und einer Pylorusstenose mit Retention geführt hatte, ist als seltene Ausnahme anzusehen. In solchen Fällen ist eine Unterscheidung vom Karzinom allein durch die Röntgenuntersuchung unmöglich.

### 3. Gestaltsveränderungen.

Ausgedehnte Tumoren können nicht nur zu umschriebenen Füllungsdefekten, sondern auch zu einer Veränderung der Magengestalt im ganzen führen.

Eine Längsschrumpfung der karzinomatös infiltrierten Wand bei Magenskirrhus veranlaßt eine *Aufrollung und Streckung der Magenform*, die im Gegensatz zur schneckenförmigen Einrollung beim Ulkus steht (HAUDEK, SCHMIEDEN). Grobschematisch läßt sich diese Veränderung so ausdrücken, daß die Angelhakenform in eine Rinderhornform übergeführt wird. Erreicht die skirröse Infiltration des ganzen Magens hohe Grade, so entsteht der diagonal gelegene schlauchförmige stark verkleinerte Schrumpfmagen (vgl. Fig. 404).



Fig. 404.

Magenskirrhos.

Magen außerordentlich stark verkleinert, zeigt sackige, unregelmäßige, bei der Durchleuchtung unveränderliche Konturen. Keine Magenblase. Rückstauung des Breies in dem Ösophagus. Dauernde breite Füllung des Duodenums und schnelle Dünndarmpfüllung.

Autopsie: Hochgradiger Schrumpfmagen. Skirröse Infiltration der gesamten Magenwand.

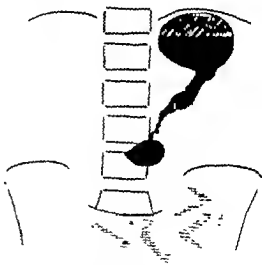


Fig. 405.

Hantelform des Magens durch ausgedehnten Krebs der mittleren Partien.

Operation: Großes Karzinom des gesamten Korpus, welches in diesem Bereiche nur einen schmalen subtralen Kanal frei läßt.

Ein nur die unteren Magenabschnitte umfassender Krebs ruft nur eine Verschmälerung dieses Teiles hervor, während die darüber liegenden normalen Partien bisweilen verbreitert sind. Durch unregelmäßige Einschnürung in den mittleren Partien entstehen *Hantel- und Sanduhrformen*, auf die an anderer Stelle näher eingegangen wird (vgl. S. 472 und Fig. 405).

Eine karzinomatöse Pylorusstenose führt infolge des verhältnismäßig schnellen Verlaufes des Krebses gewöhnlich nicht zu so hochgradigen Erweiterungen des ganzen Magens, wie sie bei länger bestehendem Ulkus die Regel sind. Es kommen aber auch in einigen Fällen beim Krebs ganz gleichartige sehr erhebliche Ektasien vor.

(Prof. Huxek) angenommen, daß es sich um eine größtenteils vernarbte Magenwandphlegmone handelt, die von einem Ulcus ventriculi ausgegangen ist. In Rücksicht auf die vorher genannteluetische Infektion erscheint es auch nicht ganz unmöglich, daß ein größtenteils vernarbterluetischer Prozeß vorliegt; es ergaben sich hierfür aber bei genauester mikroskopischer Untersuchung keine bestimmten Anhaltspunkte. Ein Karzinom ist dagegen mit Sicherheit auszuschließen.

## 2. Ahnorme Konturen.

*Unregelmäßigkeiten und Unschärfen der Kontur* bilden ein sehr wichtiges Charakteristikum des Tumorröntgenbildes. Sie wurden bereits bei der Besprechung des Füllungsdefektes als wesentliches differentialdiagnostisches Merkmal genannt, können aber auch an sich wertvolle Hinweise geben, ohne daß daneben ein deutlicher Füllungsdefekt entsteht. Dies gilt für flache Wandinfiltrationen.

Ähnliche Bilder können durch *perigastrische Zacken* hervorgerufen werden, die besonders an der kleinen Kurvatur in Betracht kommen. An der großen Kurvatur gibt häufig eine besonders hervortretende Schleimhautfaltung, namentlich bei gleichzeitigem Druck von außen her z. B. durch das anliegende Colon oder andere Organe zu Verwechslungen Anlaß. Die Möglichkeit der Unterscheidung wurde bereits im vorigen Abschnitt besprochen.



Fig. 403.

Sehr ausgeprägte Magenfaalten bei Aufnahme in Rechtsseitenanahlage.  
Klinisch: Ulcus. Hämatoemesis.

Besonders im präpylorischen Abschnitt beschreibt COLE unregelmäßige buchtig-rissige Randkonturen, die nur durch hypertrophische Schleimhautfaalten hervorgerufen werden, aber sowohl dem Bilde einer karzinomatösen Wandinfiltration als perigastrischen Zacken außerordentlich ähnlich sehen können. Die Möglichkeit einer Täuschung wird noch dadurch erhöht, daß auf der Höhe der Kontraktion hierdurch auch ein Füllungsdefekt entstehen kann. Zur Unterscheidung von grob anatomischen Wandveränderungen ist jedoch anzuführen, daß in anderen Phasen bei der Durchleuchtung eine Ausfüllung des Defektes zu erkennen ist. Ferner weisen meist außerdem sicht-

bare, regelmäßig ausgesparte Längstreifen auf die Entstehung durch starke Faltenbildung hin (vgl. Fig. 403). Eine Retention ist bei diesem Zustand in der Regel nicht vorhanden. Ein von SCHWEDEN mitgeteilter Fall, in dem lediglich eine entzündlich geschwollene Schleimhautfalte zu einem Schattendefekt und einer Pylorusstenose mit Retention geführt hatte, ist als seltene Ausnahme anzusehen. In solchen Fällen ist eine Unterscheidung vom Karzinom allein durch die Röntgenuntersuchung unmöglich.

### 3. Gestaltsveränderungen.

Ausgedehnte Tumoren können nicht nur zu umschriebenen Füllungsdefekten, sondern auch zu einer Veränderung der Magengestalt im ganzen führen.

Eine Längsschrumpfung der karzinomatös infiltrierten Wand bei Magenskirrhus veranlaßt eine *Aufrollung und Streckung der Magenform*, die im Gegensatz zur schneckenförmigen Einrollung beim Ulkus steht (HAUDEK, SCHWEDEN). Grobschematisch läßt sich diese Veränderung so ausdrücken, daß die Angelhakenform in eine Rinderhornform übergeführt wird. Erreicht die skirrhöse Infiltration des ganzen Magens hohe Grade, so entsteht der diagonal gelegene schlauchförmige stark verkleinerte Schrumpfmagen (vgl. Fig. 404).



Fig. 404.  
Magenaskirrhos.

Magen außerordentlich stark verkleinert, zeigt sackige, unregelmäßige, bei der Durchleuchtung unveränderliche Konturen. Keine Magenblase. Rückstauung des Daries in den Ösophagus. Darmische breite Füllung des Duodenums und schnelle Duodenalfüllung.

Autopsie: Hochgradiger Schrumpfmagen. Skirrhöse Infiltration der gesamten Magenwand.

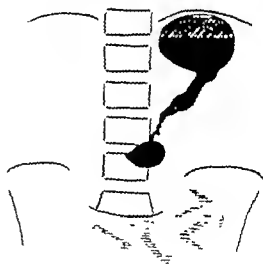


Fig. 405.

Hantelform des Magens durch ausgedehnten Krebs der mittleren Partien.

Operation: Großes Karzinom des gesamten Korpus, welches in diesem Bereiche nur einen schmalen zentralen Kanal frei läßt.

Ein nur die unteren Magenabschnitte umfassender Krebs ruft nur eine Verschmälerung dieses Teiles hervor, während die darüber liegenden normalen Partien bisweilen verbreitert sind. Durch unregelmäßige Einschnürung in den mittleren Partien entstehen *Hantel- und Sanduhrformen*, auf die an anderer Stelle näher eingegangen wird (vgl. S. 472 und Fig. 405).

Eine karzinomatöse Pylorusstenose führt infolge des verhältnismäßig schnellen Verlaufes des Krebses gewöhnlich nicht zu so hochgradigen Erweiterungen des ganzen Magens, wie sie bei länger bestehendem Ulkus die Regel sind. Es kommen aber auch in einigen Fällen beim Krebs ganz gleichartige sehr erhebliche Ektasien vor.

#### 4. Störungen der Peristaltik.

Sowohl an den Stellen, welche schon durch die vorher genannten Merkmale gekennzeichnet sind, als auch dort, wo derartige deutliche Hinweise fehlen, kann die normale Peristaltik der Magenwand durch karzinomatöse Infiltration derselben eine Störung erleiden. Bei der Durchleuchtung ist festzustellen, daß die fortschreitenden Wellen an dieser Stelle unterbrochen werden. Verschiedene Aufnahmen derselben Gegend zeigen an bestimmten Punkten eine dauernd unveränderte Kontur, während die Magenränder an den übrigen Stellen einem beständigen Formwechsel unterworfen sind. Am deutlichsten tritt dies auf kinematographischen Aufnahmen hervor, durch welche KASTLE, RIEDER und ROSENTHAL krankhafte Wandveränderungen feststellen konnten, die sonst dem Nachweis entgangen waren. Auch FRAENKEL berichtet über einen derartigen operativ kontrollierten Fall, in dem eine bohnen große Metastase der Magenwand nur durch den Stillstand einer kleinen umschriebenen Partie mittels der Kinematographie erkannt wurde. Gewöhnlich kann aber auch eine aufmerksame Durchleuchtung zu demselben Ergebnis führen. Mir selbst ist ein Fall in sehr deutlicher Erinnerung, in dem ich allein auf eine scharf lokalisierte Störung der Peristaltik hin beim Fehlen eines deutlichen Füllungsdefektes, aber in Übereinstimmung mit mehreren klinischen, allerdings nicht eindeutigen Symptomen eine wirkliche Frühdiagnose stellte, die bei der Operation durch die Auffindung einer nur etwa zehnpennigstückgroßen, wenig erhabenen, karzinomatösen Wandinfiltration bestätigt wurde. Allerdings sind dies nur Ausnahmefälle.

*Differentialdiagnostisch* kommt in Betracht, daß solche lokalen Störungen der Peristaltik auch durch entzündliche Wandinfiltration beim Ulkus und durch Ulkusalben sowie perigastrische Adhäsionen verursacht werden können. Es sei ferner an die in Fig. 386 und 387 abgebildete Verkümmerung der Antrumwellen an der kleinen Kurvatur bei einem ganz normalen Falle erinnert, bei der ich den Grund in einer gewissen Steifheit der Wandungen durch erhöhten Muskeltonus bei engen Raumverhältnissen und lebhaft nachdrängenden Wellen vermutete.

Ganz anderer Natur sind die Veränderungen der Peristaltik, die oberhalb eines Hindernisses auftreten und als *Stenosenperistaltik* schon bei der Besprechung der Ulkussymptome S. 450 geschildert sind. Eine Steigerung der Peristaltik und auch bisweilen Antiperistaltik kommt sowohl oberhalb einer karzinomatösen Stenose als vor einer Verengung auf Geschwürsbasis zustande. Doch werden die höchsten Grade der Stenosenperistaltik beim Karzinom seltener als bei der Ulkustenose erreicht, bei welcher sich die stärksten Wandhypertrophien in jahrelangem Verlauf entwickeln.

#### 5. Motilitätsstörungen.

Die gewöhnlich nicht ganz mit Recht als *Motilitäts* bezeichnete Entleerungszeit des Magens ist hauptsächlich abhängig von der Beschaffenheit der Peristaltik und insbesondere von dem Verhalten des Pylorus. Unter sonst gleichen Verhältnissen geht die Entleerung bei häufig oder dauernd geöffnetem Pylorus schneller vonstatten als bei überwiegend geschlossenem Magenausgange. Beim Karzinom des Magens findet sich unabhängig vom Sitz der Geschwulst Seltenheit oder völliges Fehlen des Pyloruschlusses, welches auf den Fortfall des pylorischen Reflexes infolge der beim Karzinom gewöhnlich eintretenden Pylorusveränderungen bezogen wird, und besonders für eine erhebliche Anzahl von Fällen ein Gegenstand der Untersuchung geworden, das häufig, wenn



1. Magencarcinom (Operation)

Großer Schattendefekt der unteren Magenabschnitte. Zerfressene Konturen



2. Magencarcinom, Restbild nach 72 Std. (Operation)

Bei Pfeil scharf umschriebener Schatten defekt der Regio pylorica. Darüber spitzer Carcinomstypus



3. Magencarcinom (Sektion)

Ausgedehnte Schrumpfung der mittleren Magenpartien. Lumen hier gleichmäßig eingesenkt. Gerade, an einigen Stellen leicht gewackelte Konturen



4. Ulcusnische

Bei Pfeil Nischen Schatten an der kleinen Curvatur



5. Spastischer Stomatocarcinom (Operation)

Bei u kleine Ulcusnische



6. Organischer Sanduhrmagen. Ulcus penetrans (Operation)

Bei Pfeil Nischen Schatten, darüber horizontale Füllschicht und kleiner Gasblase. Darunter schmaler Verbindungsstrich zum unteren Magencorpus



#### 4. Störungen der Peristaltik.

Sowohl an den Stellen, welche schon durch die vorher genannten Merkmale gekennzeichnet sind, als auch dort, wo derartige deutliche Hinweise fehlen, kann die normale Peristaltik der Magenwand durch karzinomatöse Infiltration derselben eine Störung erleiden. Bei der Durchleuchtung ist festzustellen, daß die fortschreitenden Wellen an dieser Stelle unterbrochen werden. Verschiedene Aufnahmen derselben Gegend zeigen an bestimmten Punkten eine dauernd unveränderte Kontur, während die Magenränder an den übrigen Stellen einem beständigen Formwechsel unterworfen sind. Am deutlichsten tritt dies auf kinematographischen Aufnahmen hervor, durch welche KÄSTLE, RIEDER und ROSENTHAL krankhafte Wandveränderungen feststellen konnten, die sonst dem Nachweis entgangen waren. Auch FRAENKEL berichtet über einen derartigen operativ kontrollierten Fall, in dem eine bohnen große Metastase der Magenwand nur durch den Stillstand einer kleinen umschriebenen Partie mittels der Kinematographie erkannt wurde. Gewöhnlich kann aber auch eine aufmerksame Durchleuchtung zu demselben Ergebnis führen. Mir selbst ist ein Fall in sehr deutlicher Erinnerung, in dem ich allein auf eine scharf lokalisierte Störung der Peristaltik hin beim Fehlen eines deutlichen Füllungsdefektes, aber in Übereinstimmung mit mehreren klinischen, allerdings nicht eindeutigen Symptomen eine wirkliche Frühdiagnose stellte, die bei der Operation durch die Auffindung einer nur etwa zehnpfennigstückgroßen, wenig erhabenen, karzinomatösen Wandinfiltration bestätigt wurde. Allerdings sind dies nur Ausnahmefälle.

*Differentialdiagnostisch* kommt in Betracht, daß solche lokalen Störungen der Peristaltik auch durch entzündliche Wandinfiltration beim Ulkus und durch Ulkusbanden sowie perigastrische Adhäsionen verursacht werden können. Es sei ferner an die in Fig. 386 und 387 abgebildete Verkümmern der Antrumwellen an der kleinen Kurvatur bei einem ganz normalen Falle erinnert, bei der ich den Grund in einer gewissen Steifheit der Wandungen durch erhöhten Muskeltonus bei engen Raumverhältnissen und lebhaft nachdrängenden Wellen vermutete.

Ganz anderer Natur sind die Veränderungen der Peristaltik, die oberhalb eines Hindernisses auftreten und als *Stenosenperistaltik* schon bei der Besprechung der Ulkussymptome S. 450 geschildert sind. Eine Steigerung der Peristaltik und auch bisweilen Antiperistaltik kommt sowohl oberhalb einer karzinomatösen Stenose als vor einer Verengung auf Geschwürsbasis zustande. Doch werden die höchsten Grade der Stenosenperistaltik beim Karzinom seltener als bei der Ulkustenose erreicht, bei welcher sich die stärksten Wandhypertrophien in jahrelangem Verlauf entwickeln.

#### 5. Motilitätsstörungen.

Die gewöhnlich nicht ganz mit Recht als *Motilität* bezeichnete Entleerungszeit des Magens ist hauptsächlich abhängig von der Beschaffenheit der Peristaltik und insbesondere von dem Verhalten des Pylorus. Unter sonst gleichen Verhältnissen geht die Entleerung bei häufig oder dauernd geöffnetem Pylorus schneller vonstatten als bei überwiegend geschlossenem Magenausgang. Beim Karzinom des Magens findet sich unabhängig vom Sitz der Geschwulst Seltenheit oder vollständiges Fehlen des Pylorusschlusses, welches auf den Fortfall des HIRSCH-MERINGESCHEN Reflexes infolge der beim Karzinom gewöhnlich vorhandenen *Achylie* des Magensaftes bezogen wird, und beschleunigte Entleerung. Auch hier kann wenigstens für eine erhebliche Anzahl von Fällen ein Gegensatz zum Ulkus festgestellt werden, das häufig, wenn

anch durchaus nicht regelmäßig mit einer Hyperazidität einhergeht und teils dieserhalb, vielfach auch aus anderen früher besprochenen Ursachen einen verstärkten Pylorussehluß und Verzögerung der Magenentleerung zeigt. Die *achylische* sogenannte *Pylorusinsuffizienz* des Karzinoms wirkt anch einer mechanischen Entleerungsbehinderung durch einen Tumor entgegen und kann unter Umständen das Entstehen einer Retention verhindern. Häufig finden sich aber trotz allgemein schneller Entleerung, die auf Aufhebung des chemischen Reflexes beruht, nach 6 Stunden und länger noch kleine *Restschatten*, die in Buchten oder oberhalb von Vorsprüngen der Geschwulst mechanisch zurückgehalten werden. In manchen Fällen ist eine *Pylorusinsuffizienz* nicht nur auf den Fortfall des chemischen Reflexes, sondern auf starre *Wandinfiltration des Pfortnerringes* zurückzuführen, der zu einer Kontraktion nicht fähig ist. Bei der Pylorusinsuffizienz, gleichgültig welchen Ursprungs, sieht man ein sofortiges und dauerndes Abfließen des Kontrastbreies ins Duodenum und die Dünndärme, deren schnell sich füllende gefiederte Schlingen ein typisches Bild wie bei einer Gastroenterostomie ergeben. Die karzinomatöse Pylorusinsuffizienz ist dann, wenn Füllungsdefekte und Unregelmäßigkeiten der Kontur und Peristaltik selbst bei wiederholten Durchleuchtungen und Aufnahmen in Rechtslage, die hierüber am besten Auskunft geben, fehlen, kaum von der bei einfacher Magenachylie zu unterscheiden. Der Schwerpunkt der Differentialdiagnose liegt dann, wie so oft, im Nachweis oder Fehlen der okkulten Blutungen.

Eine Verzögerung der Entleerung wird beim Karzinom dann beobachtet, wenn dadurch eine Stenose hervorgerufen wird. Die Motilitätsstörung kann hierbei sehr wechselnde Grade zeigen. So wertvoll die Röntgenuntersuchung für den Stenosenachweis auch ist, so kann ihr doch unter Umständen das Ausheberungsverfahren mittels der Schlundsonde überlegen sein. Dieses fördert bei nüchterner Ausheberung nach einer gemischten Probe-Abendmahlzeit manchmal noch Speisereste zutage, welche die Stenose nicht passiert hatten, während der dünne Brei das Hindernis vollkommen überwindet.

#### 6. Druekpunkt und fühlbarer Tumor.

Eine *lokale Druckempfindlichkeit* findet sich beim Karzinom viel seltener und weniger ausgesprochen als beim Ulkus, und spielt meist keine erhebliche Rolle.

Um so wichtiger ist dagegen der Nachweis eines Tumors durch die *Palpation*, die gerade beim gleichzeitigen Sehen des Magenbildes und besonders verdächtiger Stellen desselben noch in Fällen einen deutlichen Befund ergibt, bei denen sie vorher auch bei sorgfältiger Ausführung zu keinem sicheren Resultat führte. Wegen der besseren Erschlaffung der Bauchdecken ist die Palpation auf dem Trochoskop bei erhöhtem Becken und tiefliegendem Kopf zu empfehlen. Besonders wichtig ist die Verbindung der Röntgenuntersuchung mit der Palpation zur Unterscheidung intra- und extraventrikulärer Tumoren.

#### 7. Störungen der passiven Beweglichkeit.

Die normale Beweglichkeit des Magens, die durch Palpation, Lagewechsel und nach HOLZNER durch Bauchinzichen oder nach CHILADITI durch den MÜLLENschen Atmungsversuch (Inspiration bei geschlossener Glottis) geprüft werden kann, ist beim Karzinom nicht selten gestört. Es kann dies dann der Fall sein, wenn Verwachsungen mit den umgebenden Organen bestehen. Dieser Nachweis ist deshalb auch von Wichtigkeit für die Frage der Operabilität einer festgestellten Geschwulst. Bei Verwachsungen mit der Leber, die durch eine karzinomatöse Infiltration des Ligamentum hepatogastricum und hepatoduodenale zustande kommt, ist die Verschieblichkeit des Magens gegen die Leber gestört, andererseits die Beweglichkeit des Magens



sind je nach dem Sitz der Geschwulst sehr verschieden und werden später gesondert besprochen werden.

Dagegen ist der *Skirrh* durch eine mehr diffuse Wandinfiltration und sekundäre Schrumpfung ohne Bildung einer deutlich hervortretenden lokalen Geschwulst ausgezeichnet. Auch diese Veränderungen finden bei der Röntgenuntersuchung Ausdruck, geben aber häufig weniger charakteristische Bilder, die sowohl von normalen als von anderen krankhaften Zuständen oft nicht leicht abzugrenzen sind. Der Skirrh erzeugt entweder lokale Verengerung des Magenumens, oberhalb deren die normalen Partien oft erweitert gefunden werden. Oder er ergreift den größten Teil des Magens und führt dann zu dem kleinen schmalen schlangenförmigen *Schrumpfmagen*, der hoch oben im linken Hypogastrium gelegen ist und ein schmales Verbindungsband zwischen der Kardie und dem an tiefster Stelle gelegenen Pylorus bildet. Unregelmäßigkeiten der Kontur, die sonst bei der Begrenzung eines Tumors in typischer Weise hervortreten, sind bei einer gleichmäßigen Wandinfiltration oft nur sehr wenig ausgesprochen. Bemerkenswert ist die starre Konstanz der Konturen, die weder durch die Palpation noch durch Lagewechsel wesentlich verändert werden können und keine peristaltischen Bewegungen erkennen lassen. Gegenüber dem sehr ähnlichen Bilde eines totalen Gastrosasmus ist die Unveränderlichkeit bei wiederholten Untersuchungen hervorzuheben. Der Pylorus steht weit offen und läßt den Brei dauernd ins Duodenum und von dort weiter in die Dünndärme abfließen. Außerdem ist bisweilen auch noch der Ösophagus gefüllt, weil der kleine Magen trotz schneller Entleerung nicht genügend Platz für die nachfolgenden Bissen bietet. Eine Magenblase fehlt meist. Indem der Magen wie ein starres enges Rohr rein passiv durchlaufen wird, kann so eine gleichmäßige dauernde Füllung des Ösophagus, des Magens, Duodenums und der Dünndärme entstehen (vgl. Fig. 406 und Taf. XIV, Fig. 8).

#### Sitz des Magenkrebses.

Je nach dem *Sitz* an verschiedenen Stellen des Magens führt das Karzinom zu sehr verschiedenen Röntgenbildern, unter denen folgende durch ihre Häufigkeit und charakteristische Gestalt bemerkenswert sind.

#### 1. Karzinom der Kardie und der Fornix (Fundus).

Die Karzinome an der Kardie und in deren Umgebung veranlassen frühzeitig eine *Stauung im Ösophagus* und werden am besten durch eine Verfolgung des Breies durch die Speiseröhre im ersten schrägen Durchmesser des Thorax erkannt. Da eine Stenose oberhalb der Kardie sich auch aus anderen Ursachen entwickelt, von denen für den Internen hauptsächlich der Kardiosasmus und in Verbindung damit die idiopathische Dilatation des Ösophagus in Betracht kommt, sei hier nochmals auf die wichtigsten Unterschiede aufmerksam gemacht: Der Grad der Stauung ist am wenigsten maßgeblich für die Diagnose der Natur einer Stenose. Die stärksten Erweiterungen des Ösophagus werden allerdings bei der idiopathischen Dilatation beobachtet; es kann aber auch ein Karzinom zu beträchtlicher Verbreiterung der Schattensäule führen. Das Verhalten der einzelnen Fälle ist hier sehr wechselnd. Dagegen wird beim Karzinom nicht eine derartige Längsdehnung und Schlingelung wie bei der idiopathischen Dilatation gefunden. Im Gegensatz zur Stauung bei der idiopathischen Erweiterung, bei welcher der subdiaphragmale Abschnitt der Speiseröhre oft quergelagert und nach links gerichtet ist, verläuft dieser beim Karzinom in annähernd vertikaler Richtung und es tritt keine wesentliche seitliche Abweichung ein, welche die leichte normalerweise vorhandene Links-

bel der Atmung eher gesteigert, da die respiratorischen Bewegungen der Lober sich stärker als gewöhnlich auf den mit ihr verwachsenen Magen übertragen. Verlötung mit dem Colon transversum durch karzinomatöse Infiltrationen des Mesokolon kann dann vermutet werden, wenn beide Organe bei verschiedenen Lagen und wiederholter Untersuchung immer den gleichen Abstand voneinander behalten und auch durch die Palpation nicht zu trennen sind. Die Prüfung der Verschieblichkeit ist ferner wichtig, wenn ein palpabler Tumor unklaren Ursprungs vorhanden ist. Es kann dadurch oft ermittelt werden, ob sich der Tumor vom Magen trennen läßt oder nicht.

#### Einteilung verschiedener Formen des Magenkrebses.

Nach dieser Schilderung der einzelnen für die Karzinomdiagnose wichtigen Symptome sollen die hauptsächlichsten *Formtypen* besprochen werden, unter denen das Magenkarzinom im Röntgenbilde auftritt.

Es sind hier drei Gruppen zu unterscheiden, die durch die grob anatomische Form bedingt werden, das *papillomatöse Karzinom*, der *Pungus* und der *Skirrhus*.



Fig. 406.

#### Magenskirrhus.

Magen mit Ausnahme des Fundusteils zu einem schmalen Schlauch verengt. Wandungen stellenweise gerade, teils leicht unregelmäßig gestreckt, bei Durchleuchtung ohne erkennbare peristaltische Bewegungen, starr. Rückstauung in den Oesophagus. Dauernder Abfluß durch den offenstehenden Pylorus, dauernde Duodenalfüllung. Trotzdem mäßige Achtsundenrest.

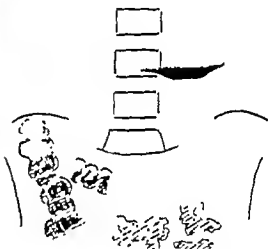


Fig. 407.

#### Derselbe Fall wie in Fig. 406.

#### Restfüllung nach 8 Stunden.

Das Restbild gleicht in der sachen Gestalt und Einzelheiten der Konturen (kleine flache Einkerbung am Grunde ohne peristaltische Veränderung) genau dem ersten Füllungs-bilde (vgl. Fig. 406).

des Magens. Über den mikroskopischen Charakter des Karzinoms, bei welchem noch das Gallertkarzinom eine besondere Rolle spielt, gibt die Röntgenuntersuchung natürlich keinen Aufschluß.

Die deutlichsten Bilder geben die *papillomatösen Tumoren*, die von scharf umschriebener Stelle ausgehen und einen deutlich begrenzten Schattendefekt ergeben. Leider sind diese für eine Frühdiagnose günstigsten und auch bezüglich der Radikaloperation aussichtsreichsten Formen die seltensten.

Der häufige *Pungus*, der gewöhnlich der Magenwand breitbasig aufsitzt und weniger deutlich von der gesunden Umgebung abgesetzt ist als der Zottenkrebs, zeigt meist deutliche, wenn auch weniger scharf umschriebene Füllungsdefekte und unregelmäßige, oft verwischene Konturen. Die einzelnen Formen

sind je nach dem Sitz der Geschwulst sehr verschieden und werden später gesondert besprochen werden.

Dagegen ist der *Skirrh* durch eine mehr diffuse Wandinfiltration und sekundäre Schrumpfung ohne Bildung einer deutlich hervortretenden lokalen Geschwulst ausgezeichnet. Auch diese Veränderungen finden bei der Röntgenuntersuchung Ausdruck, geben aber häufig weniger charakteristische Bilder, die sowohl von normalen als von anderen krankhaften Zuständen oft nicht leicht abzugrenzen sind. Der Skirrh erzeugt entweder lokale Verengerung des Magenumens, oberhalb deren die normalen Partien oft erweitert gefunden werden. Oder er ergreift den größten Teil des Magens und führt dann zu dem kleinen schmalen schlangenförmigen *Schrumpfmagen*, der hoch oben im linken Hypogastrium gelegen ist und ein schmales Verbindungsband zwischen der Kardie und dem an tiefster Stelle gelegenen Pylorus bildet. Unregelmäßigkeiten der Kontur, die sonst bei der Begrenzung eines Tumors in typischer Weise hervortreten, sind bei einer gleichmäßigen Wandinfiltration oft nur sehr wenig ausgesprochen. Bemerkenswert ist die starre Konstanz der Konturen, die weder durch die Palpation noch durch Lagewechsel wesentlich verändert werden können und keine peristaltischen Bewegungen erkennen lassen. Gegenüber dem sehr ähnlichen Bilde eines totalen Gastrosasmus ist die Unveränderlichkeit bei wiederholten Untersuchungen hervorzuheben. Der Pylorus steht weit offen und läßt den Brei dauernd ins Duodenum und von dort weiter in die Dünndärme abfließen. Außerdem ist bisweilen auch noch der Ösophagus gefüllt, weil der kleine Magen trotz schneller Entleerung nicht genügend Platz für die nachfolgenden Bissen bietet. Eine Magenblase fehlt meist. Indem der Magen wie ein starres enges Rohr rein passiv durchlaufen wird, kann so eine gleichmäßige dauernde Füllung des Ösophagus, des Magens, Duodenums und der Dünndärme entstehen (vgl. Fig. 406 und Taf. XIV, Fig. 3).

#### Sitz des Magenkrebses.

Je nach dem Sitz an verschiedenen Stellen des Magens führt das Karzinom zu sehr verschiedenen Röntgenbildern, unter denen folgende durch ihre Häufigkeit und charakteristische Gestalt bemerkenswert sind.

#### 1. Karzinom der Kardie und der Fornix (Fundus).

Die Karzinome an der Kardie und in deren Umgebung veranlassen frühzeitig eine *Stauung im Ösophagus* und werden am besten durch eine Verfolgung des Breies durch die Speiseröhre im ersten schrägen Durchmesser des Thorax erkannt. Da eine Stenose oberhalb der Kardie sich auch aus anderen Ursachen entwickelt, von denen für den Internen hauptsächlich der Kardiosasmus und in Verbindung damit die idiopathische Dilatation des Ösophagus in Betracht kommt, sei hier nochmals auf die wichtigsten Unterschiede aufmerksam gemacht: Der Grad der Stauung ist am wenigsten maßgeblich für die Diagnose der Natur einer Stenose. Die stärksten Erweiterungen des Ösophagus werden allerdings bei der idiopathischen Dilatation beobachtet; es kann aber auch ein Karzinom zu beträchtlicher Verbreiterung der Schattensäule führen. Das Verhalten der einzelnen Fälle ist hier sehr wechselnd. Dagegen wird beim Karzinom nicht eine derartige Längsdehnung und Schlingelung wie bei der idiopathischen Dilatation gefunden. Im Gegensatz zur Stauung bei der idiopathischen Erweiterung, bei welcher der subdiaphragmale Abschnitt der Speiseröhre oft quergelagert und nach links gerichtet ist, verläuft dieser beim Karzinom in annähernd vertikaler Richtung und es tritt keine wesentliche seitliche Abweichung ein, welche die leichte normalerweise vorhandene Links-

bei der Atmung eher gesteigert, da die respiratorischen Bewegungen der Leber sich stärker als gewöhnlich auf den mit ihr verwachsenen Magen übertragen. Verlötnng mit dem Colon transversum durch karzinomatöse Infiltrationen des Mesokolons kann dann vermutet werden, wenn beide Organe bei verschiedenen Lagen und wiederholter Untersuchung immer den gleichen Abstand voneinander behalten und auch durch die Palpation nicht zu trennen sind. Die Prüfung der Verschieblichkeit ist ferner wichtig, wenn ein palpabler Tumor unklaren Ursprungs vorhanden ist. Es kann dadurch oft ermittelt werden, ob sich der Tumor vom Magen trennen läßt oder nicht.

#### Einteilung verschiedener Formen des Magenkrebses.

Nach dieser Schilderung der einzelnen für die Karzinomdiagnose wichtigen Symptome sollen die hauptsächlichsten *Formtypen* besprochen werden, unter denen das Magenkarzinom im Röntgenbilde auftritt.

Es sind hier drei Gruppen zu unterscheiden, die durch die grob anatomische Form bedingt werden, das *papillomatöse Karzinom*, der *Fungus* und der *Skirrhus*.



Fig. 406.

Magenkarzinom.

Magen mit Annahme des Formtyps zu einem schmalen Schilch verengt. Wandungen teils ganz gerade, teils leicht unregelmäßig gewellt, bei Durchleuchtung ohne erkennbare peristaltische Bewegungen, starr. Rückstauung in den Ösophagus. Deutlicher Abfluß durch den ösophagealen Pylorus, dauernde Duodenalfüllung. Trotzdem mäßiger Achtstundendruck.

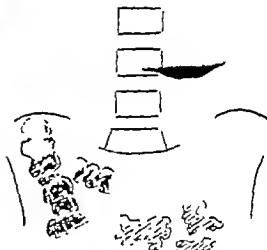


Fig. 407.

Derselbe Fall wie in Fig. 406.

Restfüllung nach 8 Stunden.

Das Restbild gleicht in der selben Gestalt und Einzelheiten der Konturen (keine scharfe Einkerbung am Grunde ohne peristaltische Verleerung) genau dem ersten Füllungsgebilde (vgl. Fig. 406).

des Magens. Über den mikroskopischen Charakter des Karzinoms, bei welchem noch das Gallertkarzinom eine besondere Rolle spielt, gibt die Röntgenuntersuchung natürlich keinen Aufschluß.

Die deutlichsten Bilder geben die *papillomatösen Tumoren*, die von scharf umschriebener Stelle ausgehen und einen deutlich begrenzten Schattendefekt ergeben. Leider sind diese für eine Frühdiagnose günstigeren und auch bezüglich der Radikaloperation aussichtsreichsten Formen die seltensten.

Der häufige *Fungus*, der gewöhnlich der Magenwand breitbasig aufsitzt und weniger deutlich von der gesunden Umgebung abgesetzt ist als der Zottenkrebs, zeigt meist deutliche, wenn auch weniger scharf umschriebene Füllungsdefekte und unregelmäßige, oft verwachsene Konturen. Die einzelnen Formen

sind je nach dem Sitz der Geschwulst sehr verschieden und werden später gesondert besprochen werden.

Dagegen ist der *Skirrh* durch eine mehr diffuse Wandinfiltration und sekundäre Schrumpfung ohne Bildung einer deutlich hervortretenden lokalen Geschwulst ausgezeichnet. Auch diese Veränderungen finden bei der Röntgenuntersuchung Ausdruck, geben aber häufig weniger charakteristische Bilder, die sowohl von normalen als von anderen krankhaften Zuständen oft nicht leicht abzugrenzen sind. Der Skirrh erzeugt entweder lokale Verengung des Magenumens, oberhalb deren die normalen Partien oft erweitert gefunden werden. Oder er ergreift den größten Teil des Magens und führt dann zu dem kleinen schmalen schlauchförmigen *Schrumpfmagen*, der hoch oben im linken Hypogastrium gelegen ist und ein schmales Verbindungsband zwischen der Kardie und dem an tiefer Stelle gelegenen Pylorus bildet. Unregelmäßigkeiten der Kontur, die sonst bei der Begrenzung eines Tumors in typischer Weise hervortreten, sind bei einer gleichmäßigen Wandinfiltration oft nur sehr wenig ausgesprochen. Bemerkenswert ist die starre Konstanz der Konturen, die weder durch die Palpation noch durch Lagewechsel wesentlich verändert werden können und keine peristaltischen Bewegungen erkennen lassen. Gegenüber dem sehr ähnlichen Bilde eines totalen Gastrosasmus ist die Unveränderlichkeit bei wiederholten Untersuchungen hervorzuheben. Der Pylorus steht weit offen und läßt den Brei dauernd ins Duodenum und von dort weiter in die Dünndärme abfließen. Außerdem ist bisweilen auch noch der Ösophagus gefüllt, weil der kleine Magen trotz schneller Entleerung nicht genügend Platz für die nachfolgenden Bissen bietet. Eine Magenblase fehlt meist. Indem der Magen wie ein starres enges Rohr rein passiv durchlaufen wird, kann so eine gleichmäßige dauernde Füllung des Ösophagus, des Magens, Duodenums und der Dünndärme entstehen (vgl. Fig. 406 und Taf. XIV, Fig. 3).

#### Sitz des Magenkrebses.

Je nach dem Sitz an verschiedenen Stellen des Magens führt das Karzinom zu sehr verschiedenen Röntgenbildern, unter denen folgende durch ihre Häufigkeit und charakteristische Gestalt bemerkenswert sind.

#### 1. Karzinom der Kardie und der Fornix (Fundus).

Die Karzinome an der Kardie und in deren Umgebung veranlassen frühzeitig eine *Stauung im Ösophagus* und werden am besten durch eine Verfolgung des Breies durch die Speiseröhre im ersten schrägen Durchmesser des Thorax erkannt. Da eine Stenose oberhalb der Kardie sich auch aus anderen Ursachen entwickelt, von denen für den Internen hauptsächlich der Kardiosasmus und in Verbindung damit die idiopathische Dilatation des Ösophagus in Betracht kommt, sei hier nochmals auf die wichtigsten Unterschiede aufmerksam gemacht: Der Grad der Stauung ist am wenigsten maßgeblich für die Diagnose der Natur einer Stenose. Die stärksten Erweiterungen des Ösophagus werden allerdings bei der idiopathischen Dilatation beobachtet; es kann aber auch ein Karzinom zu beträchtlicher Verbreiterung der Schattensäule führen. Das Verhalten der einzelnen Fälle ist hier sehr wechselnd. Dagegen wird beim Karzinom nicht eine derartige Längsdehnung und Schlingelung wie bei der idiopathischen Dilatation gefunden. Im Gegensatz zur Stauung bei der idiopathischen Erweiterung, bei welcher der subdiaphragmale Abschnitt der Speiseröhre oft quergelagert und nach links gerichtet ist, verläuft dieser beim Karzinom in annähernd vertikaler Richtung und es tritt keine wesentliche seitliche Abweichung ein, welche die leichte normalerweise vorhandene Links-



wendung überschreitet. Während bei der idiopathischen Dilatation die Grenzlinien des unteren Ösophagusendes oberhalb und an der Kardie selbst glatt sind oder nur einige glatte Kerben infolge der Fältelung zeigen und das Füllungsbild bis an die Kardie selbst heranreicht, weisen die an der Kardie sitzenden Karzinome meist unregelmäßige Zacken an den Konturen auf; oft sind sie auch durch einen unvermittelt einsetzenden, zackig begrenzten Schattendefekt gekennzeichnet. Beim Kardiospasmus schließt die Kardie den Ösophagus ab; unterhalb ist entweder kein Schatten vorhanden oder es rinnt bei höherem Druck, bisweilen schubweise, ein Schattenstreifen in regelmäßiger Biegung an der kleinen Krümmung herab. Beim Karzinom der Kardie ist der Verschluss meist insuffizient. Es läuft dann der Brei dauernd durch das verengte starre Rohr in den Magen ab. Bisweilen ist ein gewundener unregelmäßig gestalteter



Fig. 408.

### Carcinoma cardiae.

Skizze des Breies im Ösophagus oberhalb der Kardie.

Innerhalb der Magenblase hebt sich der Schatten eines knolligen Tumors auch ohne Kontrastfüllung, nach derselben durch Breiniederschläge leicht verstärkt, ab.



Fig. 409.

### Karzinom an der Grenze von Forix und Corpus ventriculi.

#### Zu Fig. 409.

Schon vor Einnahme der Kontrastmahlzeit ist nach Aufblähung durch Brausepulver eine unregelmäßig gestaltete Linsengröße der Magenblase von beiden Seiten her nach unten hin sichtbar. Nach Kontrastmahlzeit sind oberhalb des Tumors ein Breidepot und an den medialen Wandungen der Tumorgegend unterbrochene Schattenstreifen und -bögen sichtbar (Niederschläge des Kontrastbreies auf den Tumormassent). Lateral hebt sich der abtupfende Tumorschatten gegenüber der Magenblase ab.  
Operation: Großes verblutetes Karzinom an der Grenze von Forix und Corpus, von der Histerica ausgehend.

Schattenfaden zu sehen, der sich durch die zerklüftete Stenose hindurchwindet. Eine weitere Folge der Insuffizienz der Kardie ist der meist bestehende Mangel einer Magengasblase. Oft ist das charakteristische Bild sofort erkennbar; in anderen Fällen kann eine Unterscheidung allein auf Grund der Röntgenuntersuchung auf große Schwierigkeiten stoßen oder sogar unmöglich sein. Auch hier ist der Nachweis okkultes Blutungen von wesentlicher, unter Umständen entscheidender Bedeutung.

Die unterhalb der Kardie an der kleinen Krümmung sich ausbreitenden Karzinome rufen eine Einbuchtung dieser Linie hervor. Diese kann entweder in der üblichen Weise als negativer Ausguß des Kontrastbreies im Schattenhülle oder direkt innerhalb der Magenblase zu erkennen sein. Gerade beim

hochsitzenden Karzinom kann die *Luftausblähung* des Magens mit Erfolg dazu benutzt werden, um die *Geschwulst selbst als Schatten* hervortreten zu lassen (vgl. Fig. 409). Sie leistet hier unter Umständen mehr als die Breifüllung, welche oft beim stehenden Patienten die oberen Partien nicht völlig ausfüllt oder aber bei vollkommener Füllung durch Überlagerung der weiter nach vorn oder nach hinten liegenden normalen Partien die schattenhemmende Wirkung eines kleinen Tumors verdecken kann. Bei unvollständiger Füllung des Fornixteils ist die Oberfläche des Tumors bisweilen durch einen feinen Wandbeschlag des Kontrastmittels ausgezeichnet, der sich besonders deutlich innerhalb der Aufhellung durch die Magenblase abhebt, aber auch bei fehlender Gasfüllung sichtbar sein kann. Andererseits vermag wieder die Füllung der oberen Magenabschnitte, die durch Druck auf die unteren Teile oder am besten durch Tiellagerung des Kopfes bei gleichzeitiger Beckenhochlagerung erzielt werden kann, zum Nachweis eines sonst nicht sichtbaren Defektes zu verhelfen. Hierbei kann in allerdings ziemlich seltenen Fällen auch eine abnorm breite Entfernung zwischen Magenschatten und Langenfeld festgestellt werden. Auch hier ist der Nachweis zackiger unregelmäßiger Konturen, die nicht mit Einkerbungen durch Schleimhautfalten verwechselt werden dürfen, zur Diagnose eines Karzinoms erforderlich. Eine Distanz zwischen Fornix und Langenfeld und auch eine Einbuchtung des Magenfüllungsbildes kann besonders in den seitlichen Partien auch durch eine hoch hinaufreichende *Mils* hervorgerufen werden. Dies Bild zeigt aber glatte Konturen. In einem Falle von ausgedehntem Karzinom der Fornix und des oberen Corpus ventriculi, bei welchem die Unterscheidung von einem Milxtumor große Schwierigkeiten bereitete, gestattete ein feiner unregelmäßig gestalteter Wismutbeschlag der Magenwand, der nach Entleerung des übrigen Inhalts zurückblieb, die Diagnose. Bei der Autopsie zeigte sich die Wand karzinomatös infiltriert und von zahlreichen Furchen durchzogen, in denen das Kontrastmittel liegen geblieben war. Die vom Kolon erzeugten Füllungsdefekte, welche auch hier, häufiger aber etwas tiefer an der großen Kurvatur gelegen sind, sind gewöhnlich ohne weiteres durch die Gasblähung des Darmes und eine glatte Form der Einbuchtung erkennbar.

## 2. Korpuskarzinom.

Die Karzinome des Korpus gehen meist von der kleinen Kurvatur aus oder breiten sich bei anderen Ausgangspunkten doch gewöhnlich entlang der kleinen Kurvatur aus. Sie führen hier zu charakteristischen Füllungsdefekten, die oft tief ins Lumen vorspringen. Nur dann entstehen differentialdiagnostische Schwierigkeiten, wenn die Einbuchtung sehr flach ist. Es kommt dann Verdrängung der kleinen Kurvatur durch Tumoren oder sonstige Vergrößerung des linken Leberlappens, des Pankreas oder durch Drüsenpakete oder andere Geschwülste in Betracht, welche im kleinen Netz oder retroperitoneal vor und links neben der Wirbelsäule gelegen sind. Die Entscheidung ist in einer genauen Betrachtung der Konturen zu suchen. Diese sind bei extraventrikulären Tumoren glatt, bei ventrikulärer Geschwulst lassen sie doch gewöhnlich wenigstens an einigen Stellen bestimmte Unregelmäßigkeiten erkennen, die auf mehreren von derselben Gegend aufgenommenen Platten eine vollständige Übereinstimmung bis in die feinsten Einzelheiten zeigen. Zumeilen ist aber gerade bei der nicht seltenen diffus infiltrierenden Form des Karzinoms an der kleinen Kurvatur die Tumoroberfläche verhältnismäßig glatt, dementsprechend sind die Konturen der flachen Aussparung ziemlich regelmäßig und eine Unterscheidung ist dann äußerst schwierig. Auch die Peristaltik, die bei der Durchleuchtung

wendung überschreitet. Während bei der idiopathischen Dilatation die Grenzlinien des unteren Ösophagusendes oberhalb und an der Kardie selbst glatt sind oder nur einige glatte Kerben infolge der Fältelung zeigen und das Füllungs- bild bis an die Kardie selbst heranreicht, weisen die an der Kardie sitzenden Karzinome meist unregelmäßige Zacken an den Konturen auf; oft sind sie auch durch einen unvermittelt einsetzenden, zackig begrenzten Schatten- defekt gekennzeichnet. Beim Kardiospasmus schließt die Kardie den Ösophagus ab; unterhalb ist entweder kein Schatten vorhanden oder es rinnt bei höherem Druck, bisweilen schubweise, ein Schattenstreifen in regelmäßiger Biegung an der kleinen Krümmung herab. Beim Karzinom der Kardie ist der Verschluss meist insuffizient. Es läuft dann der Brei dauernd durch das verengte starre Rohr in den Magen ab. Bisweilen ist ein gewundener unregelmäßig gestalteter



Fig. 408.

## Carcinoma cardiae.

Stauung des Breies im Ösophagus oberhalb der Kardie.

Innerhalb der Magenblase hebt sich der Schatten eines knolligen Tumors nach oben Kontrastfüllung, nach demselben durch Breiniederschläge leicht verstärkt, ab.

## Zu Fig. 409.

Schon vor Einnahme der Kontrastblase ist nach Aufblähung durch Brausepulver eine unregelmäßig gestaltete Einengung der Magenblase von beiden Seiten her nach unten hin sichtbar. Nach Kontrast- einnahme sind oberhalb des Tumors ein Breiniederschlag und an den medialen Wandungen der Tumorengung unterbrochene Schattenstreifen und -zacken sichtbar (Niederschläge des Kontrastbreies auf den Tumorschatten). Lateral hebt sich der allseitige Tumorschatten gegenüber der Magenblase ab. Operation: Großes zerklüftes Karzinom an der Grenze von Fornix und Corpus, von der Hinterfläche ausgehend.



Fig. 409.

## Karzinom an der Grenze von Fornix und Corpus ventriculi.

Schattenfaden zu sehen, der sich durch die zerklüftete Stenose hindurchwindet. Eine weitere Folge der Insuffizienz der Kardie ist der meist bestehende Mangel einer Magengasblase. Oft ist das charakteristische Bild sofort erkennbar; in anderen Fällen kann eine Unterscheidung allein auf Grund der Röntgen- untersuchung auf große Schwierigkeiten stoßen oder sogar unmöglich sein. Auch hier ist der Nachweis okkultur Blutungen von wesentlicher, unter Umständen entscheidender Bedeutung.

Die unterhalb der Kardie an der kleinen Krümmung sich ausbreitenden Karzinome rufen eine Einbuchtung dieser Linie hervor. Diese kann entweder in der üblichen Weise als negativer Ausguß des Kontrastbreies im Schatten- bilde oder direkt innerhalb der Magenblase zu erkennen sein. Gerade beim

hochsitzenden Karzinom kann die *Luftaufblähung* des Magens mit Erfolg dazu benutzt werden, um die *Geschwulst selbst als Schatten* hervortreten zu lassen (vgl. Fig. 409). Sie leistet hier unter Umständen mehr als die Breifüllung, welche oft beim stehenden Patienten die oberen Partien nicht völlig anfüllt oder aber bei vollkommener Füllung durch Überlagerung der weiter nach vorn oder nach hinten liegenden normalen Partien die schattenhemmende Wirkung eines kleinen Tumors verdecken kann. Bei unvollständiger Füllung des Fornixteils ist die Oberfläche des Tumors bisweilen durch einen feinen Wandbeschlag des Kontrastmittels ausgezeichnet, der sich besonders deutlich innerhalb der Aufhellung durch die Magenblase abhebt, aber auch bei fehlender Gasfüllung sichtbar sein kann. Andererseits vermag wieder die Füllung der oberen Magenabschnitte, die durch Druck auf die unteren Teile oder am besten durch Tieflagerung des Kopfes bei gleichzeitiger Beckenhochlagerung erzielt werden kann, zum Nachweis eines sonst nicht sichtbaren Defektes zu verhelfen. Hierbei kann in allerdings ziemlich seltenen Fällen auch eine abnorm breite Entfernung zwischen Magenschatten und Lungenfeld festgestellt werden. Auch hier ist der Nachweis zackiger unregelmäßiger Konturen, die nicht mit Einkerbungen durch Schleimhautfalten verwechselt werden dürfen, zur Diagnose eines Karzinoms erforderlich. Eine Distanz zwischen Fornix und Lungenfeld und auch eine Einbuchtung des Magenfüllungsbildes kann besonders in den seitlichen Partien auch durch eine hoch hinaufreichende *Milz* hervorgerufen werden. Dies Bild zeigt aber glatte Konturen. In einem Falle von ausgedehntem Karzinom der Fornix und des oberen Corpus ventriculi, bei welchem die Unterscheidung von einem Milztumor große Schwierigkeiten bereitete, gestattete ein feiner unregelmäßig gestalteter Wianutbeschlag der Magenwand, der nach Entleerung des übrigen Inhalts zurückblieb, die Diagnose. Bei der Autopsie zeigte sich die Wand karzinomatös infiltriert und von zahlreichen Furchen durchzogen, in denen das Kontrastmittel liegen geblieben war. Die vom Kolon erzeugten Füllungsdefekte, welche auch hier, häufiger aber etwas tiefer an der großen Kurvatur gelegen sind, sind gewöhnlich ohne weiteres durch die Gasblähung des Darmes und eine glatte Form der Einbuchtung erkennbar.

## 2. Korpuskarzinom.

Die Karzinome des *Korpus* gehen meist von der kleinen Kurvatur aus oder breiten sich bei anderen Ausgangspunkten doch gewöhnlich entlang der kleinen Kurvatur aus. Sie führen hier zu charakteristischen Füllungsdefekten, die oft tief ins Lumen vorspringen. Nur dann entstehen differentialdiagnostische Schwierigkeiten, wenn die Einbuchtung sehr flach ist. Es kommt dann Verdrängung der kleinen Kurvatur durch Tumoren oder sonstige Vergrößerung des linken Leberlappens, des Pankreas oder durch Drüsenpakete oder andere Geschwülste in Betracht, welche im kleinen Netz oder retroperitoneal vor und links neben der Wirbelsäule gelegen sind. Die Entscheidung ist in einer genauen Betrachtung der Konturen zu suchen. Diese sind bei extraventrikulären Tumoren glatt, bei ventrikulärer Geschwulst lassen sie doch gewöhnlich wenigstens an einigen Stellen bestimmte Unregelmäßigkeiten erkennen, die auf mehreren von derselben Gegend aufgenommenen Platten eine vollständige Übereinstimmung bis in die feinsten Einzelheiten zeigen. Zuweilen ist aber gerade bei der nicht seltenen diffus infiltrierenden Form des Karzinoms an der kleinen Kurvatur die Tumoroberfläche verhältnismäßig glatt, dementsprechend sind die Konturen der flachen Aussparung ziemlich regelmäßig und eine Unterscheidung ist dann äußerst schwierig. Auch die Peristaltik, die bei der Durchbuchtung

stets genau zu verfolgen ist, kann unter Umständen an der kleinen Kurvatur besonders in den höheren Abschnitten so wenig ausgesprochen sein, daß hieraufhin eine Entscheidung nicht zu treffen ist. Es ist dann durch Palpation und Lagewechsel zu versuchen, eine Änderung der Form herbeizuführen. Diese pflegt beim normalen Magen einzutreten, während eine *karzinomatös infiltrierte* Partie durch starre Konstanz der Kontur ausgezeichnet ist.

*Karzinome der Vorder- oder Hinterwand* können, wenn sie nicht auf die kleine oder große Kurvatur übergreifen, zunächst ganz dem Nachweis entgehen, wenn sie bei der Füllung des Magens nicht an die gegenüberliegende Wand anstoßen. Ein Druck mit der palpierenden Hand oder auch die horizontale Lagerung, durch welche eine Ausbreitung des Breies in flacher Schicht bewirkt wird, läßt dann inselartige Aussparungen innerhalb des Magenschattens erkennen. In solchen Fällen können auch auf Röntgenbildern nach teilweiser Entleerung des Magens kleinere Defekte deutlicher hervortreten.

*Ausgedehnte Tumoren des Korpus*, die von allen Seiten das Lumen einengen, führen zu *Hantelformen* des Magens, indem die obersten und untersten Magen-

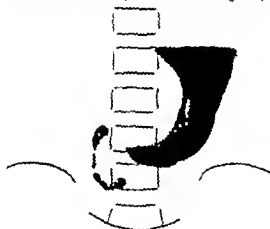


Fig. 416.

Ausgedehnter Magenkrebs, von der kleinen Kurvatur ausgehend.

Schattendeckt in den unteren Partien des Korpus und der Basis pylorica, hier Tumor palpabel. Ränder des Füllungsabdrucks an der kleinen Kurvatur unregelmäßig, vorwachen. Deutlicher Beschluß des Duodenums. Trotzdem Rest nach 7 Stunden.

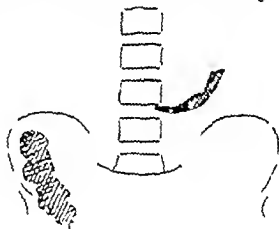


Fig. 417.

Derselbe Fall nach 7 Stunden.

Schwacher aber ausgedehnter Magenrest, der die stehenden Unregelmäßigkeiten der Kontur wie das erste Füllungsabdruck gleich nach Mahlzeit zeigt.

Operation: Von der kleinen Kurvatur ausgehend das Karzinom des Magens, welches das ganze Korpus und die unteren Magenabschnitte einnimmt.

abschnitte normale Füllung zeigen, während der mittlere Teil in einen unregelmäßig gestalteten Verbindungsschlauch verwandelt ist (vgl. Fig. 410). Ist die Einschnürung stark ausgeprägt, so entsteht ein *Sanduhrmagen*. Die Unterscheidung von den Sanduhrformen auf Ulkusbasis ist meist leicht. Charakteristisch für Karzinom ist vor allem die Lage der Sanduhrenge in der mittleren Längsachse des Magens, nicht exzentrisch an der kleinen Kurvatur, ferner der schräg von der Enge nach oben und unten gerichtete Verlauf der Konturen und deren unregelmäßig zackige Beschaffenheit. Die sonst noch in Betracht kommenden differentialdiagnostischen Momente sind bei der Schilderung des Ulkussanduhrmagens S. 440 aufgeführt (vgl. Fig. 411).

Karzinome, welche ausschließlich die *große Kurvatur* betreffen oder von dieser ausgehen, sind viel seltener. Ein derartiges Bild, welches einen flachen Defekt an der großen Kurvatur mit unregelmäßig zackigen Rändern zeigt, ist in Fig. 414 wiedergegeben. Von einem zweiten ähnlich gestalteten Falle (vgl. Fig. 415) sind die besonderen klinischen Umstände von hohem Interesse: Die Patientin war ganz frei von Magenbeschwerden und von völlig gesundem

Aussehen. Sie kam nur deshalb zur Untersuchung, weil die mikroskopische Untersuchung von Geschwülsten beider Ovarien, die ihr vor kurzem operativ entfernt waren, den histologischen Bau der *Krukenberg'schen Tumoren* ergeben hatte, welche gewöhnlich primär vom Magen, seltener vom Dickdarm ausgehen. Tatsächlich ergab die Röntgenuntersuchung und die daraufhin unternommene Operation ein Magenkarzinom, welches hauptsächlich an der großen Kurvatur saß und auch auf die Vorder- und Hinterwand des Magens übergriff, die kleine Kurvatur aber ganz frei ließ.

### 3. Pyloruskarzinom.

Das sogenannte *Pyloruskarzinom* ist viel häufiger im präpylorischen Teil des Magens als am Pylorus selbst gelegen. Der Pylorusring wird meist freigelegt. Gewöhnlich ist die Geschwulst an der kleinen Kurvatur am stärksten



Fig. 418.

Karzinom des Korpus und der Regio praepylorica (Operation).

Füllungsbild des Korpus und der Regio praepylorica verengt mit unregelmäßigen sackig-buchigen Konturen. Schnelle Magenentleerung.

ausgebreitet und erstreckt sich an ihr entlang auch nach oben hin fort. Die fungösen Tumoren der Pylorusgegend führen in dem an sich engen Magenteil meist ziemlich schnell zu ausgesprochenen Schattendefekten. In nicht seltenen Fällen zeigt das Füllungsbild hier eine vollständige Unterbrechung. Zwischen Korpus und dem wieder gefüllten Bulbus duodeni ist eine freie Stelle — die *Karzinomdistanz* — eingeschoben (vgl. Fig. 423 und 424). Natürlich muß daran gedacht werden, daß Schattendefekte auch durch Druck der lordotischen und auch der normalen Wirbelsäule besonders in Rücken- und Bauchlage, ferner bei Gastrosasmus und durch Flüssigkeit entstehen können, die im auf-



Fig. 419.

Karzinom der Regio praepylorica.  
Karzinomknäpfen mit unregelmäßigen, zerklüfteten Konturen.

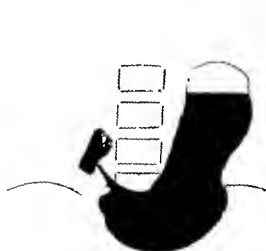


Fig. 420.

Karzinom der Regio praepylorica.  
Karzinomknäpfen.

Spornartig verschmälertes Ende der Regio praepylorica.

Abgesehen von diesen schmalen Streifen sind Magen und Duodenum durch eine fingerbreite Distanz voneinander getrennt.

Nach 7 Stunden kleiner Magenrest.

Operation: Karzinom am Pylorus.

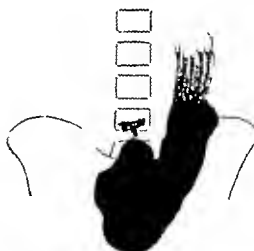


Fig. 421.

Kleines Karzinom am Pylorus.

Klinisch: Bei vieljährigem Bestehen ganz unklarer Magenbeschwerden und Vorhandensein freier Salzsäure (Fr. HCl = 12. A. = 37) kein Karzinomverdacht.

Röntgenbefund: Im Stehen Magenform o. B., nur Pylorusgegend undeutlich. Nach 8 und 21 Stunden kleiner Magenrest.

Vgl. Fig. 422.



Fig. 422. Derselbe Fall wie in Fig. 421 bei re. Schräglage.

Eine kleinfingerbreite Einschnürung auf der Seite der großen Kurvature am Pylorus zwischen der Regio praepylorica des Magens und dem Duodenum. Beide sind durch einen etwa einfingerbreiten Kanal miteinander verbunden. Pylorus steht danach offen. An dieser Stelle ist bei der Untersuchung auf dem Trochoskop bei Knochentafel der Bauchdecken in TAKENAKASU'scher Kopflage ein kleiner Tumor palpabel.

Operation: Etwas mehr als bohnengrößer, gut abgegrenzter Tumor am Pylorus. Trotzdem wegen ausgebreiteter Drüsenmetastasen im kleinen Netz Resektion unmöglich.



Fig. 423.

Karzinom der Regio praepylorica.  
Karzinomdiagnose.

3-4 Querfinger breite Distanz zwischen Duodenum und dem Magendilatationsstadium, welches eine quere, leicht unregelmäßig gestaltete Abgrenzung und einen kleinen spornartigen Fortsatz zeigt. Nach 8 und 31 Stunden erheblicher Magenrest.



Fig. 424.

Derselbe Fall wie in Fig. 423. Aufnahme in Rechtslage.

Hier tritt die Distanz, sowie die scharf abgegrenzte Grenze des Massenbildes und die kleine Spornbildung daran noch deutlicher hervor.

Operation: Ektrenförmiges Karzinom der Regio praepylorica in einer Ausdehnung von 3-4 Querfingern, genau entsprechend der Distanz auf dem Röntgenbilde.





Fig. 419.

Karzinom der Regio praepylorica.

Karzinomzapfen mit unregelmäßigen, zerrissenen Konturen.

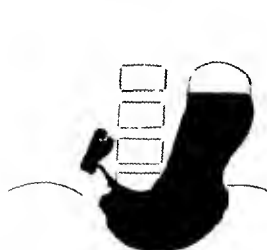


Fig. 420.

Karzinom der Regio praepylorica.  
Karzinomzapfen.

Spornartig verschmälertes Ende der Regio praepylorica.

Abgewichen von diesem schmalen Streifen sind Magen und Duodenum durch eine fingerbreite Distanz voneinander getrennt.

Nach 7 Stunden kleiner Magenrest.

Operation: Karzinom am Pylorus.

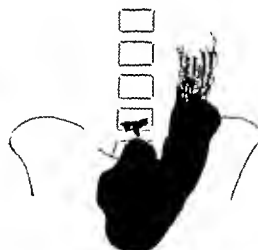


Fig. 421.

Kleines Karzinom am Pylorus.

Klinisch: Bei vieljährigem Bestehen ganz unklarer Magenbeschwerden und Vorhandensein freier Salzsäure (Fr. HCl = 12. A. u. 87) kein Karzinomverdacht.

Röntgenbefund: Im Stehen Magenform o. B., nur Pylorusgegend undeutlich. Nach 6 und 21 Stunden kleiner Magenrest.

Vgl. Fig. 422.

in ganz gleicher Weise zu erkennen sind. Hier kommen die früher ausgeführten oft schwierigen differentialdiagnostischen Erwägungen gegenüber einer Wandinfiltration auf dem Boden eines Ulkus, perigastritischen Adhäsionen, hypertrophischen Schleimhautfalten usw. in Betracht (vgl. S. 462). Besondere Schwierigkeit kann die Abgrenzung gegenüber extraventrikulären Tumoren bereiten, welche unter Umständen gleichfalls Veränderungen der Konturen hervorrufen. Auch hier kann die Beobachtung der Peristaltik und die gleichzeitige Palpation die Lage klären. Wenn aber die Prozesse der Umgehung



Fig. 426.

Gastrektasie infolge Carcinoma pylori.

Klinische: Seit 4 Monaten Magenbeschwerden. Erbrechen.

Röntgenbefund: Quergedehnter, halbmondförmiger Magenschatten oberhalb des Beckeneinganges von bilateral-symmetrischer Form, ebenso weit nach re. als nach li. hinaufreichend. Am Pylorus palpabler Tumor.

Nach 8 Stunden nichts entleert.

Autopsie: Carcinoma pylori mit sekundärer Gastrektasie. Keine Zeichen eines früheren Ulkus.

den Magen in starrer Weise einmauern, kann die Unterscheidung allein auf Grund der Röntgenuntersuchung unmöglich sein und muß auf die anderen Hilfsmittel der klinischen Untersuchung zurückgreifen, unter denen dem Blutnachweis im Stuhl besondere Bedeutung zukommt (vgl. S. 438 und Fig. 309).

Führt das Pyloruskarzinom zu einer Passagestörung, so pflegt eine verstärkte und vertiefte *Stenosenperistaltik* und häufig auch *Antiperistaltik* aufzutreten. Oft stellt sich in der Folge eine *Erweiterung des Magens* ein. Diese erreicht allerdings selten so hohe Grade wie bei einer Pylorusstenose auf Ulkus-

steigenden Schenkel über dem Brei angesammelt ist. In zweifelhaften Fällen sind zur Sicherung der Diagnose wiederholte Untersuchungen in verschiedenen Stellungen zu fordern. Am wertvollsten für die Darstellung der Pylorusgegend ist die *Rechtslage*. Hierdurch können bisweilen beweisende Formveränderungen, insbesondere typische Defekte erkannt werden, welche sonst ganz dem Nachweis entgehen (vgl. Fig. 422).

In manchen Fällen sind die voneinander durch eine Distanz getrennten gefüllten normalen Partien durch einen schmalen oft gewundenen Kanalstreifen verbunden. Oder von einer Seite geht ein blind endender Vorsprung, der *Karzinomzapfen* aus, der dem erhaltenen durch Tumormassen eingengten



Fig. 425.

Karzinom der Regio praepylorica. Karzinomzapfen (Operation).

Starke Retention nach 8 Stunden.

Lumen entspricht (vgl. Fig. 419). In Fig. 420 hat dieser Ausgang der verschmälerten Magenlichtung die Gestalt eines spitzen, auffallend regelmäßig gestalteten Sporns, der auf mehreren Platten in genau gleicher Weise dargestellt war. Die Operation ergab auch hier ein Karzinom der Pylorusgegend.

Schwieriger ist die Erkennung, wenn der Tumor nur eine sehr geringfügige Ausdehnung hat oder wenn es sich nur um eine *starre Wandinfiltration* bei der *skirrösen* Form handelt, die keine größeren Geschwülste bildet. Es ist alsdann auf das genaueste auf das *Verhalten der Peristaltik* bei der Durchleuchtung und auf *feine Unregelmäßigkeiten der Konturen* auf Platten zu achten, die dann an Bedeutung gewinnen, wenn sie auf wiederholten Aufnahmen

in ganz gleicher Weise zu erkennen sind. Hier kommen die früher ausgeführten oft schwierigen differentialdiagnostischen Erwägungen gegenüber einer Wandinfiltration auf dem Boden eines Ulkus, perigastritischen Adhäsionen, hypertrophischen Schleimhautfalten usw. in Betracht (vgl. S. 462). Besondere Schwierigkeit kann die Abgrenzung gegenüber extraventrikulären Tumoren bereiten, welche unter Umständen gleichfalls Veränderungen der Konturen hervorrufen. Auch hier kann die Beobachtung der Peristaltik und die gleichzeitige Palpation die Lage klären. Wenn aber die Prozesse der Umgebung



Fig. 426.

Gastrektase infolge Carcinoma pylori.

Klinisch: Seit 4 Monaten Magenbeschwerden. Erbrechen.

Röntgenbefund: Quergehater, halbmondförmiger Magenschatten oberhalb des Deckeneinganges von bilateral-symmetrischer Form, ebenso weit nach re. als nach li. hinüberreichend. Am Pylorus palpabler Tumor.

Nach 8 Stunden nichts entleert.

Autopsie: Carcinoma pylori mit sekundärer Gastrektase. Keine Zeichen eines früheren Ulkus.

den Magen in starrer Weise einmauern, kann die Unterscheidung allein auf Grund der Röntgenuntersuchung unmöglich sein und muß auf die anderen Hilfsmittel der klinischen Untersuchung zurückgreifen, unter denen dem Blutnachweis im Stuhl besondere Bedeutung zukommt (vgl. S. 458 und Fig. 399).

Führt das Pyloruskarzinom zu einer Passagestörung, so pflegt eine verstärkte und vertiefte *Stenosenperistaltik* und häufig auch *Antiperistaltik* aufzutreten. Oft stellt sich in der Folge eine *Erweiterung des Magens* ein. Diese erreicht allerdings selten so hohe Grade wie bei einer Pylorusstenose auf Ulkus-

steigenden Schenkel über dem Brei angesammelt ist. In zweifelhaften Fällen sind zur Sicherung der Diagnose wiederholte Untersuchungen in verschiedenen Stellungen zu fordern. Am wertvollsten für die Darstellung der Pylorusgegend ist die *Rechtslage*. Hierdurch können bisweilen beweisende Formveränderungen, insbesondere typische Defekte erkannt werden, welche sonst ganz dem Nachweis entgehen (vgl. Fig. 422).

In manchen Fällen sind die voneinander durch eine Distanz getrennten gefüllten normalen Partien durch einen schmalen oft gewundenen Kanalstreifen verbunden. Oder von einer Seite geht ein blind endender Vorsprung, der *Karzinomzapfen* aus, der dem erhaltenen durch Tumermassen eingeengten



Fig. 425.

Karzinom der Regio praepylorica. Karzinomzapfen (Operation).

Starke Retention nach 8 Stunden.

Lumen entspricht (vgl. Fig. 419). In Fig. 420 hat dieser Ausgang der verschmälerten Magenlichtung die Gestalt eines spitzen, auffallend regelmäßig gestalteten Sporns, der auf mehreren Platten in genau gleicher Weise dargestellt war. Die Operation ergab auch hier ein Karzinom der Pylorusgegend.

Schwieriger ist die Erkennung, wenn der Tumor nur eine sehr geringfügige Ausdehnung hat oder wenn es sich nur um eine *starre Wandinfiltration* bei der *skirrösen* Form handelt, die keine größeren Geschwülste bildet. Es ist alsdann auf das genaueste auf das *Verhalten der Peristaltik* bei der Durchleuchtung und auf *feine Unregelmäßigkeiten der Konturen* auf Platten zu achten, die dann an Bedeutung gewinnen, wenn sie auf wiederholten Aufnahmen

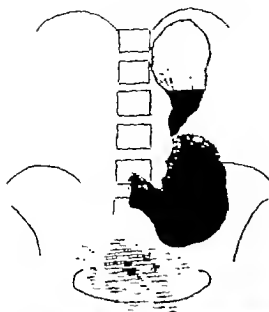


Fig. 427.

## Ulkus und Karzinom.

Klinisch: Seit 2 Jahren Magenbeschwerden  $\frac{1}{2}$  Stunde nach dem Essen. Fr. HCl = 0, A. = 42,5 Milchsäure stark positiv. Blut im Stuhl. Palpabler Tumor in der Magengegend.

Röntgenbefund: Im Stehen: Sanduhrreinschnürung in der Mitte des Magens. Konturen der kleinen Kurvatur unterhalb der Einschnürung bis zum Pylorus hin unscharf, leicht unregelmäßig, aber kein deutlicher Defekt. Dagegen im Liegen deutlicher Defekt an der Stelle des palpablen Tumors, vgl. Fig. 428. Nach 2½ Stunden erhebliche Retention im unteren Magenack.



Fig. 428. Derselbe Fall wie in Fig. 427 im Liegen.

Im Liegen tritt der große Defekt an der kleinen Kurvatur unterhalb der Sanduhrreinschnürung des Magens viel deutlicher hervor. An dieser Stelle palpabler Tumor.

Diagnose: Karzinom der kleinen Kurvatur. Entstehung auf dem Boden des alten Ulkus?

Operation: Großes medulläres Karzinom, hauptsächlich an der Hinterfläche der unteren Magenabschnitte entwickelt.

Am oberen und nahe dem unteren Rande des Tumors je ein die Fingerkuppe aufnehmendes Ulcus callosum. Die Einschnürung des Magens als oberes Ulkus ist organischer Art. Das untere Geschwür im Bereiche des Tumors selbst ist im Röntgenbilde nicht zum Ausdruck gekommen.

basis, da das Karzinom gewöhnlich zu schnell verläuft, um die Entwicklung einer beträchtlichen Ektasie zu gestatten. Oft wird sie ganz vermißt (vgl. Taf. XIV, Fig. 2). Es gibt aber auch Fälle, in denen sich genau die gleichen großen Halbmonde bilden, die bilateral symmetrisch gestaltet sind und ebenso weit nach rechts wie nach links hinüberreichen, wie sie bei der Ulkusstenose beschrieben sind. Gewöhnlich wird angenommen, daß es sich hierbei um eine Karzinomentwicklung auf dem Boden eines alten Ulkus oder einer Ulkusnarbe handelt. Ich habe aber mehrere Fälle gesehen, in denen sich hierfür weder anamnestisch noch anatomisch bei der Antopsie ein Anhaltspunkt finden ließ (vgl. Fig. 426). Die röntgenologische Unterscheidung von einer Ulkusstenose gelingt am besten durch Aufnahmen bei Rechtslage, in welcher beim Karzinom oft kleine Unregelmäßigkeiten der Kontur oder Defekte hervortreten. Nicht selten kann aber die Unterscheidung der karzinomatösen oder ulzerösen Natur einer Pylorusstenose allein durch die Röntgenuntersuchung unmöglich sein.

Die Entleerungszeit des Magens verhält sich beim Pyloruskarzinom außerordentlich verschieden. Meist ist sie hochgradig verzögert, und zwar schon in frühen Stadien, auch wenn sich noch keine Erweiterung des Magens herausgebildet hat. In anderen Fällen führt die starre Infiltration des Pylorusringes, wenn sie noch keine erhebliche Stenose hervorruft, im Gegenteil zu einer Beschleunigung der Entleerung des danernd ins Duodenum abfließenden Breies. In Zwischenstadien soll nach HOLZKNECHT eine annähernd normale Entleerungszeit durch die entgegengesetzte Wirkung der Stenose und der Pylorusinsuffizienz zustande kommen. Gewiß erscheint ein solches Verhalten theoretisch begründet. Praktisch fand ich aber fast immer entweder eine verzögerte oder eine beschleunigte Entleerung oder trotz allgemein schneller Entleerung oft einen Restschatten im Bereiche des Tumors oder oberhalb desselben, der oft lange Zeit in fast genau gleicher Form bestehen blieb.

Die Differentialdiagnose zwischen Karzinom und Ulkus ist bereits in den bisherigen Ausführungen bei den einzelnen Punkten besprochen worden, so daß sich hier eine eingehende Erörterung erübrigt. Es seien nur noch einmal die Hauptpunkte in schematischer Weise zusammengefaßt:

a) Das Schattenbild zeigt bei Karzinom einen Defekt, beim Ulkus im Gegenteil eine Ausbuchtung (Nische). In außerordentlich seltenen Fällen kann allerdings auch das Ulkus zu raumbeschränkenden Geschwülsten, häufiger das Karzinom zu kraterförmigen Geschwüren führen. Diese Geschwüre sind aber beim Karzinom gewöhnlich flach, beim Ulcus callosum tief und oft noch durch Kontraktion der umgebenden Muskulatur gegen den übrigen Magenschatten abgeschnürt. Beim Ulcus penetrans ist nicht selten eine Gasblase vorhanden, beim Karzinom wird sie nur ganz ausnahmsweise angetroffen.

b) Die Konturen der infiltrierten Wand sind beim Karzinom meist bucktig, sackig, beim Ulkus gewöhnlich regelmäßig gestaltet. Perigastritische Verwachsungen, die häufiger beim Ulkus vorkommen, können zu Verwechslungen Anlaß geben.

c) Grobe Gestaltsveränderungen, insbesondere Sanduhrmagen kommen sowohl auf dem Boden eines Ulkus wie eines Karzinoms vor. Die Differentialdiagnose ist in einem besonderen Abschnitt besprochen (vgl. S. 440).

d) Die Motilität ist bei einem Karzinom, welches nicht zu einer Stenose führt, beschleunigt (Achylie, starre Infiltration des Pylorus), beim Ulkus oft verzögert (Verziehung des Pylorus nach links oben durch Schrumpfung, reflektorischer Pylorospasmus, Hypersekretion, Hyperacidität).

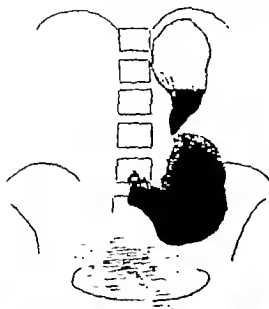


Fig. 427.

## Ulkus und Karzinom.

Klinisch: Seit 2 Jahren Magenbeschwerden  $\frac{1}{2}$  Stunde nach dem Essen. Fr. HCl = 0, A. = 42,5. Milchsäure stark positiv. Blut im Stuhl. Palpabler Tumor in der Magengegend.

Röntgenbefund: Im Stehen: Sanduhrreinschnürung in der Mitte des Magens. Konturen der kleinen Kurvatur unterhalb der Einschnürung bis zum Pylorus hin unregelmäßig, leicht unregelmäßig, aber kein deutlicher Defekt. Dagegen im Liegen deutlicher Defekt an der Stelle des palpablen Tumors, vgl. Fig. 428. Nach 21 Stunden erhebliche Retention im unteren Magensack.



Fig. 428. Derselbe Fall wie in Fig. 427 im Liegen.

Im Liegen tritt der große Defekt an der kleinen Kurvatur unterhalb der Sanduhrreinschnürung des Magens viel deutlicher hervor. An dieser Stelle palpabler Tumor.

Diagnose: Karzinom der kleinen Kurvatur. Entstehung auf dem Boden des alten Ulkus?

Operation: Grobes medulläres Karzinom, hauptsächlich an der Hinterfläche der unteren Magenscheidewand entwickelt.

Am oberen und nahe dem unteren Rande des Tumors je ein die Fingerkuppe aufweisendes Ulcus colicosa. Die Einschnürung des Magens am oberen Ulkus ist organischer Art. Das untere Geschwür im Bereiche des Tumors selbst ist im Röntgenbilde nicht zum Ausdruck gekommen.



Bei dem Sitz des Hindernisses am Pylorus kommt es bei beiden Erkrankungen zur Stenose mit folgenden Retentionserscheinungen und Stenosen-peristaltik. Die sekundäre Erweiterung des Magens ist beim Ulkus gewöhnlich viel mehr ausgesprochen als beim Karzinom.

Von diesem im allgemeinen gegensätzlichen Verhalten zwischen Karzinom und Ulkus kommen aber manche Abweichungen vor, so daß die Entscheidung im besonderen Fall auf Schwierigkeiten stoßen kann. Bezüglich näherer Einzelheiten muß auf die vorhergehenden Abschnitte verwiesen werden.

Ein praktisch besonders wichtiger Grund zur Unklarheit ist die Möglichkeit einer *karzinomatösen Entartung eines Magengeschwürs*. Es ist dies auch nach unseren Erfahrungen ein nicht seltenes Vorkommnis, wenngleich sich



Fig. 429.

Ulkussnarbe an der kleinen Kurvatur und Karzinom der Regio praepylorica.

Klinisch: Langjährige Ulkusbeschwerden. Sekundäre Anämie. A. = 6. HÖL Defekt ~ 70. Starke Entreaktion des Stuhls.

Röntgenbefund: Deutende Einschnürung an der großen Kurvatur, keine Knicke an der kleinen Kurvatur. Schneckenförmige Einrollung der kleinen Kurvatur im Bereiche des Angulus.

Kleiner bochtiger Schattensdefekt an der kleinen Kurvatur vor dem Pylorus.  
Normale Entleerungszeit.



Fig. 430.

Operationsakzisse des Falles von Fig. 429.

Ulkussnarbe an der kleinen Kurvatur (κ) in Höhe der nur im Röntgenbilde sichtbaren (typischen) Einschnürung.

Derbe Adhäsionen an der Hinterfläche des Magens, welche die kleine Kurvatur dicht vor dem Pylorus verkürzen und zum Pankreas ziehen, aber kein Ulkus in dieser Gegend nachweisbar.

Außerdem faches Karzinom, auf der kleinen Kurvatur sitzend und hauptsächlich auf die Hinterfläche übergreifend dicht vor dem Pylorus (auf Ulkusbasis entstanden?).

nach eigener Schätzung die Häufigkeit der malignen Umwandlung bei weitem nicht so hoch stellt, wie in manchen chirurgischen Statistiken, besonders in der von KÜTTNER, angegeben wird. Die von anderer Seite vertretene gegenteilige Annahme, daß ein Karzinom auf Ulkusbasis überhaupt nicht vorkommt, ist dagegen sicher falsch. Wir verfügen auch über eine Reihe ganz eindeutiger Beobachtungen, in denen ein jahrelanges sicheres Ulkusleiden dem später entstandenen Karzinom vorangegangen war.

Besteht die maligne Entartung lediglich in einer mikroskopisch nachweisbaren Veränderung, so ist eine röntgenologische Unterscheidung natürlich unmöglich. Dagegen kann auch auf Grund des Röntgenbildes dann ein Verdacht auf Karzinomentwicklung auf dem Boden eines alten Ulkus geäußert

werden, wenn neben einer typischen Ulkusnische oder einem Ulkussanduhrmagen mit Nische außerdem besondere Schattendefekte oder Unregelmäßigkeiten der Konturen an anderer Stelle vorhanden sind. So wurde in einem ausgesprochenen Falle, in welchem unterhalb der Ulkusnische noch eine größere Schattenausparung an der kleinen Kurvatur im Röntgenbilde sichtbar war, die Richtigkeit der röntgenologischen Annahme eines Karzinoms neben einem alten Ulkus durch die Operation erwiesen. In einigen anderen Fällen, bei denen das gleiche Verhalten in Erwägung gezogen, aber vorsichtigerweise nicht diagnostiziert wurde, zeigte die Operation, daß es sich doch nur um Ulkusmägen handelte, bei welchen außergewöhnlich weit reichende anatomische Veränderungen durch reichliche Adhäsionen, entzündliche Tumorbildung, Schrumpfung des kleinen Netzes usw. und dadurch bedingte außerordentliche Retentionsercheinungen usw. sich in einem chronischen Verlauf entwickelt hatten. Ist andererseits auf Grund eines großen unregelmäßigen Schattendefektes ein Karzinom mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen und besteht daneben nur eine spastische Einschnürung, aber kein Nischenschatten, so kann hieraufhin wohl ein Verdacht auf das Vorhandensein eines Ulkus oder einer Ulkusnarbe neben dem Karzinom geäußert, aber keine sichere Geschwürsdiagnose gegründet werden. In den in Fig. 427/28 und 429/30 abgebildeten Fällen wurde bei der Operation oberhalb eines Karzinoms, welches einen deutlichen Schattendefekt verursacht hatte, an der Stelle der spastischen Einschnürung ein Ulkus und in einer ganz gleichartigen Beobachtung eine strahlige Geschwürsnarbe gefunden. In zwei anderen sehr ähnlichen Fällen mit Defekt und außerdem einer spastischen Einschnürung lieferte die Operation dagegen keine Anhaltspunkte für das Bestehen eines Ulkus oder einer sonstigen anatomischen Veränderung neben der Krebsgeschwulst.

Der Grad der Kachexie kann nicht zur Unterscheidung zwischen Ulkus und Karzinom herangezogen werden, wie es so häufig geschieht. Wir sahen die schwersten kachektischen Erscheinungen bei jungen und alten Leuten infolge von chronischem Ulkus. Besonders deutlich erweisen dies die klinischen Daten des in Fig. 372 dargestellten Falles.

## 7. Magenpolypen.

*Schleimhautpolypen des Magens* sind teils klinisch belanglose Nebenhefunde, teils veranlassen sie aber auch wiederholte Blutungen, die zu erheblichen Graden von Anämie führen können. Im Röntgenbilde rufen die Magenpolypen ganz scharf umschriebene Aussparungen im Füllungsbilde hervor, sofern sie die genügende Größe besitzen. Fig. 431 zeigt einen großen, hölig gekerbten Schattendefekt, welcher durch ein blumenkohlartiges Konvolut verschiedener Polypen hervorgerufen war, und einen kleineren Defekt an anderer Stelle, der von einem kleineren Polypen herrührte. Ein ähnlicher Fall ist von HERTZ beschrieben. Als Ausdruck eines kirschergroßen *Magenpolypen* der Regio pylorica fand ich in einem Falle eine ganz scharf begrenzte rundliche Aussparung des Füllungsbildes nur bei rechter Seitenlage, die ich in dem klinisch karzinomverdächtigen Falle auf einen kleinen karzinomatösen Tumor bezog (vgl. Fig. 432). Die Autopsie des später an einem anderen Leiden verstorbenen Mannes ergab einen gestielten Polypen. Die ganz scharfe und regelmäßige rundliche Begrenzung hätte vielleicht auf die richtige Diagnose führen können.

Bei dem Sitz des Hindernisses am Pylorus kommt es bei beiden Erkrankungen zur Stenose mit folgenden Retentionserscheinungen und Stenosen-peristaltik. Die sekundäre Erweiterung des Magens ist beim Ulkus gewöhnlich viel mehr ausgesprochen als beim Karzinom.

Von diesem im allgemeinen gegensätzlichen Verhalten zwischen Karzinom und Ulkus kommen aber manche Abweichungen vor, so daß die Entscheidung im besonderen Fall auf Schwierigkeiten stoßen kann. Bezüglich näherer Einzelheiten muß auf die vorborgehenden Abschnitte verwiesen werden.

Ein praktisch besonders wichtiger Grund zur Unklarheit ist die Möglichkeit einer *karzinomatösen Entartung eines Magengeschwürs*. Es ist dies auch nach unseren Erfahrungen ein nicht seltenes Vorkommnis, wenngleich sich

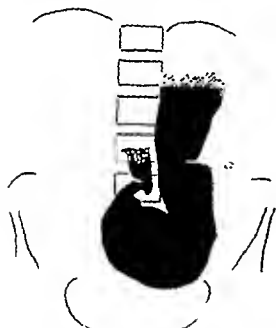


Fig. 429.

Ulkusnarbe an der kleinen Kurvatur und Karzinom der Regio praepylorica.

Klinisch: Langjähriges Ulkusbuchwerden. Sekundäre Anämie. A. = 8 HCl. Defizit = 10. Starker Stuhlreaktion des Stuhls.

Röntgenbefund: Dauernde Einschnürung an der großen Kurvatur, keine Knicke an der kleinen Kurvatur. Schneckenförmige Einrollung der kleinen Kurvatur im Bereiche des Angulus.

Kleiner bechtliger Schattensdefekt an der kleinen Kurvatur vor dem Pylorus.  
Normale Entleerungszeit.

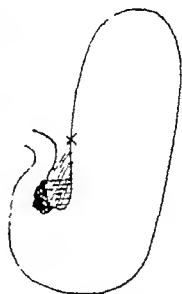


Fig. 430.

Operationsskizze des Falles von Fig. 429.

Ulkusnarbe an der kleinen Kurvatur (x) in Höhe der nur im Röntgenbilde sichtbaren (spastischen) Einschnürung.

Derbe Adhäsionen an der Hinterfläche des Magens, welche die kleine Kurvatur dicht vor dem Pylorus verkürzen und zum Pankreas ziehen, aber kein Ulkus in dieser Gegend nachweisbar.

Außerdem flaches Karzinom, auf der kleinen Kurvatur reichend und hauptsächlich auf die Hinterfläche übergreifend dicht vor dem Pylorus (auf Ulkusbasis entstanden?).

nach eigener Schätzung die Häufigkeit der malignen Umwandlung bei weitem nicht so hoch stellt, wie in manchen chirurgischen Statistiken, besonders in der von KÜRRNER angegeben wird. Die von anderer Seite vertretene gegenteilige Annahme, daß ein Karzinom auf Ulkusbasis überhaupt nicht vorkommt, ist dagegen sicher falsch. Wir verfügen auch über eine Reihe ganz eindeutiger Beobachtungen, in denen ein jahrelanges sicheres Ulkusleiden dem später entstandenen Karzinom vorausgegangen war.

Besteht die maligne Entartung lediglich in einer mikroskopisch nachweisbaren Veränderung, so ist eine röntgenologische Unterscheidung natürlich unmöglich. Dagegen kann auch auf Grund des Röntgenbildes dann ein Verdacht auf Karzinomentwicklung auf dem Boden eines alten Ulkus geäußert

## 13. Magenoperationen.

Die Röntgenuntersuchung operierter Mägen ist natürlich in erster Linie chirurgisches Gebiet und soll deshalb hier nicht ausführlich behandelt werden. Es tritt jedoch nicht ganz selten auch an den inneren Kliniker die Aufgabe

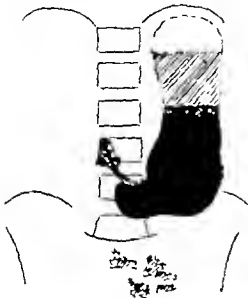


Fig. 433.

Pylorusstenose auf tuberkulöser Basis.

Klinisch: Tuberkulöse Brustwandfistel. Abmagerung. Im Magen stehender Eitenillon mit laugen Exziden. Milchsäure positiv. Nach Probefrühstück keine freie HCl.

Röntgenbefund: Im Stehen Pylorusgegend undeutlich, vermindert.

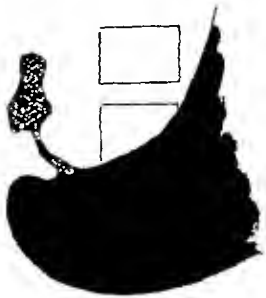


Fig. 434.

Derselbe Fall. Aufnahme in Rechtslage.

Zweitvergrößerte Duodena zwischen Magen und Duodenum, die nur durch einen schmalen Kanal miteinander verbunden sind.

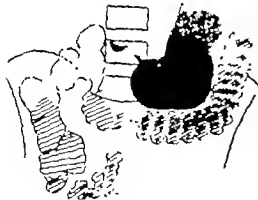


Fig. 435.

Derselbe Fall. Aufnahme nach 7 Stunden.

Erheblicher Magenrest.

Spiralformige Verengung der Regio pylorica.

Auch nach 24 Stunden kleiner Rest.

Diagnose: Pylorusstenose, entweder auf karzinomatöser oder tuberkulöser Basis (in Rücksicht auf die Brustwandfistel). Entscheidung der Ätiologie durch den Röntgenbefund unmöglich.

Operation: Magenresektion am Pylorus. Am Pylorus ist ein Ulkus fühlbar. Auf der Serosa tuberkulöse Knötchen. Zahlreiche tuberkulöse Drüsen im Abdomen.

heran, bei früher operierten Patienten zu entscheiden, ob erneut aufgetretene Beschwerden auf eine frische Erkrankung oder auf das alte rezidierte Leiden zu beziehen oder sonst irgendwie mit Operationsfolgen in Zusammenhang zu bringen sind. Die Röntgenuntersuchung ist in erster Linie dazu geeignet, diese zuweilen außerordentlich schwierige Frage zu beantworten oder zu ihrer Klärung beizutragen. Wenn Angaben über die Art der früher vorgenommenen

## 10. Magenlues.

Die *Magenlues* tritt in Form harter beerartiger Infiltrationen der Submukosa auf, die zerfallen und zu flachen Geschwüren führen oder vernarben können. Röntgenologische Beobachtungen liegen von EPPINGER und SCHWARTZ, MÜHLMANN und HOLITSCH vor. Das Röntgenbild zeigte in diesen Fällen einen kleinen stark zusammengezogenen, nur oben im Fundusteil etwas erweiterten Magenschlauch, welcher nur wenig Broi in sich aufnahm. Zum Teil war Rückstauung in den Ösophagus sichtbar; bei dem Versuch stärkerer Füllung erfolgte Erbrechen. Aus dem dauernd geöffneten Pylorus fand eine ständige Entleerung des Magens ins Duodenum statt. Der Befund entsprach dem eines skirrhösen Schrumpfmagens. Dieser konnte aber zum Teil schon durch einen mehrjährigen Verlauf ausgeschlossen werden. Die Operation zeigte in den Fällen von MÜHLMANN und HOLITSCH einen hoch oben unter dem Rippenbogen liegenden sehr verkleinerten Magen, dessen Wand hauptsächlich im submukösen Gewebe stark narbig verdickt und teilweise höckerig gestaltet war. Die Abwesenheit einer sonstigen Ursache für die *Magenschrumpfung* sowie der positive Ausfall der WASSERMANNschen Reaktion und der ausgesprochene Erfolg einer antiluetischen Behandlung, nach welcher ein Nachlassen aller Beschwerden und eine mäßige Verbreiterung des vorher stark verengten Magens im Röntgenbilde festgestellt wurde, veranlaßten MÜHLMANN und HOLITSCH zu dem Schluß, daß es sich hier um eine ausgedehnte luetische infiltrativ-narbige Veränderung der Magenwand gehandelt hat.

## 11. Magentuberkulose.

Im Gegensatz zum Darm erzeugt die *Tuberkulose am Magen* sehr selten Veränderungen. Teils handelt es sich um flache Ulzera der Magenschleimhaut mit unterminierten Rändern, die durch verschlucktes bazillenhaltiges Sputum entstehen, teils um Durchbruch verkäster Drüsen von außen her. In einem von mir nur klinisch und autopsisch gesehenen Falle von Magentuberkulose infolge Durchbruchs tuberkulöser Lymphdrüsen, dessen klinische Symptome bei normalem Lungensbefund in hochgradiger Kachexie, wechselndem Fieber — Mageninhalt: keine freie HCl, dagegen Milchsäure und lange Bazillen — bestanden hatten, wäre es bei der Oberflächlichkeit der kleinen Geschwüre nicht zu erwarten gewesen, daß die Röntgenuntersuchung einen positiven Befund ergeben hätte. Dagegen ist dies der Fall, wenn eine Verengung durch Adhäsionen besonders in der Pylorusgegend entsteht (vgl. Fig. 433—435). Das Röntgenbild unterscheidet sich nicht von denen, die durch andersartige stenosierende Prozesse an dieser Stelle hervorgerufen werden.

## 12. Magenaktinomykose.

In einem operativ sichergestellten Falle von *Magenaktinomykose* fand SCHNITZ im Röntgenbilde einen großen Füllungsdefekt an der großen Kurvatur, der zernagte Konturen ganz ähnlich einem Karzinom aufwies. Zugleich war an der Stelle des Defektes ein Tumor palpabel und deshalb die Diagnose auf Krebs außerordentlich nahegelegt. Hautfisteln oder Infiltrationen, die sonst bei Aktinomykose häufig beobachtet werden, fehlten völlig. Eine Unterscheidung vom Karzinom kann in solchen Fällen nicht nach dem Röntgenbilde, sondern lediglich unter Berücksichtigung anderer klinischer Momente erfolgen.

nach Einnahme der Mahlzeit und umgekehrt eine Füllung des Magens durch den Kontrasteinlauf zu sehen (vgl. Fig. 437 und 488). Dagegen war ein Verbindungstück zwischen dem Magen an der Gastroenterostomieöffnung und dem Kolon trotz hierauf gerichteter Aufmerksamkeit nicht zu erkennen. Es lag dies nicht nur an der Kompliziertheit der Verhältnisse, bei denen die gleichzeitig gefüllten Dünndarmschlingen, Magen und Dickdarm schwer zu entwirren waren, sondern hauptsächlich daran, daß die zum Kolon führende Fistel im Jejunum unmittelbar unterhalb der Gastroenterostomieöffnung lag, wie sich bei der Operation herausstellte.

## C. Duodenum.

**Untersuchungsmethoden.** Die Röntgenuntersuchung des Duodenums hat gerado in der neuen und neuesten Zeit wesentliche Fortschritte gemacht und ist in der jetzt erreichten Höhe noch nicht Allgemeingut geworden. Bezüglich der verschiedenen Untersuchungsmethoden, an deren Ausbildung HOLKNECHT und seine Schüler, ferner amerikanische Autoren, insbesondere GEORGE und GERBER, COLE, in Deutschland CHAOU, in Schweden AKERLUND einen hervorragenden Anteil haben, wird auf den allgemein technischen Teil S. 348 u. 349 verwiesen. Es seien hier nur die wesentlichsten Punkte kurz zusammengefaßt. Für die Darstellung des Duodenums besonders geeignet ist die Verwendung einer flüssigen Kontrastpeise, nicht eines konsistenten Breies, die Ausübung verschiedenartiger Handgriffe und anderer besonderer Kompressionsmethoden, für viele Fälle die Untersuchung in Rechtelage und Rechtsseitenbauchlage. Von der größten Bedeutung sind ebensowohl sehr sorgfältige Durchleuchtungen als mehrfache im unmittelbaren Anschluß daran hergestellte Platten. Die Mehrzahl der Aufnahmen ist deshalb zu fordern, weil die Duodenalfüllung normalerweise einem lebhaften Wechsel unterworfen ist und auf einer Platte zufällig hervortretende vorübergehende Kontraktionen leicht das Bestehen eines Wanddefektes vortäuschen können, das durch die Wiederholungsaufnahmen widerlegt wird. Dagegen sind Abweichungen der Konturen, die durch organische Wandveränderungen hervorgerufen sind, auf allen Aufnahmen in gleicher Weise sichtbar.

Die Röntgenuntersuchung leistet wertvolle Dienste bei der Diagnose kongenitaler Anomalien, Lageveränderungen, Adhäsionen, Stenosen und hat die größte praktische Bedeutung für die Erkennung des Ulcus duodeni, wenn gleich hierbei keineswegs in allen Fällen ein röntgenologischer Befund zu erheben ist.

### 1. Kongenitale Anomalien.

Am Duodenum kommen verschiedenartige *kongenitale Anomalien* vor. Auf abnorme Lageverhältnisse und Schlingenbildungen, welche noch nicht zu krankhaften Veränderungen zu rechnen sind, wurde bereits bei der Schilderung des normalen Duodenums hingewiesen (vgl. S. 369).

Die *Stenosen*, welche gewissermaßen die Vorstufe der schwereren Hemmungsmitbildung der Atresia duodeni bilden, sitzen am häufigsten in der Gegend der Papille bzw. etwas oberhalb derselben im suprapapillären Abschnitt (MELCHIOR). Auch von außen her kann durch die kongenitale Anomalie eines Pancreas annulare, welches das Duodenum ringförmig umfaßt, eine Stenose des Duodenums hervorgerufen werden. Die Stenosen sind an der Passagestörung und dem verbreiterten Ausguß der darüberliegenden dila-

stande. Eine andere nicht ganz seltene Entstehungsursache ist der Durchbruch eines Ulcus pepticum jejunum nach Gastroenterostomie in das anliegende Kolon.

Der Verdacht auf eine abnorme Verbindung zwischen Magen und Darm wird durch kotig riechendes Aufstoßen und schlechten Geschmack im Munde, das Erbrechen von Darminhalt, andererseits Abgang unverdauter Speisereste und saure Reaktion des Stuhls, ferner bei dem aufmerksamen Beobachter durch eine unverhältnismäßig schnelle Abmagerung erweckt, deren Grund in der Ausschaltung der Dünndarmverdauung zu suchen ist. Die Diagnose kann dann leicht in eindringlicher Weise gestellt werden, wenn die gefärbte Flüssigkeit eines Einlaufs durch Magenaussheberung zu erhalten ist oder umgekehrt. Dies ist aber keineswegs immer der Fall.

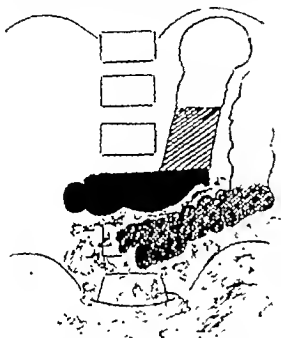


Fig. 437.

Magen-Jejunum-Kolonfistel  
(vgl. M. med. W. 1914, S. 1761).

Klinisch: Vor 4 Jahren wegen Ulcus duodeni operiert (Gastroenterostomie posterior ohne Pylorusanastomose). 8 1/2 Jahre lang völliges Wohlbefinden. Seit 1/2 Jahr schnelle Abmagerung um 20 Pfund, Schwäche, keine Schmerzen, aber aufgetriebener Leib und stark überhöbendes Aufstoßen, fäkales Erbrechen. Im Probiertrichter reichlich freie HCl. Stuhl scharflich riechend und von saurer Reaktion. Keine okkulten Blutungen. Einlauf von Methylenblaulösung wird sofort durch Schlundschleim aus dem Magen entfernt.

Röntgenbefund: Gleich nach Einnahme der Kontrastmahlzeit füllen sich die Dünndarmschlingen durch die Gastroenterostomie, außerdem aber auch ein Teil des Colons transversum. Reichliche Gasbildung der Flexura hepatica.

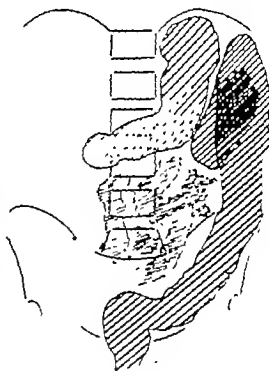


Fig. 438.

Derselbe Fall wie in Fig. 437 nach Einlauf.

Außer dem Colon sofortige Füllung der Dünndärme und teilweise auch des Magens.

Operation: Fistel zwischen dem Jejunum, in dem sich direkt unterhalb der Gastroenterostomieöffnung ein jetzt bis Colon transversum perforiertes Ulcus gebildet hat, und dem Colon. Heilung.

Die Röntgenuntersuchung gestattet vielfach auch in Fällen mit enger Fistel die Erkennung des Zustandes. Die röntgenologischen Merkmale sind Abfluß des Kontrastbreies aus dem Magen ins Kolon, das an seiner Haustrzeichnung kenntlich ist, selbst wenn der Brei nur zarte Wandbeschläge darin bildet, und andererseits Füllung des Magens nach einem Einlauf.

In einem selbst beobachteten Falle einer Perforation eines Ulcus pepticum jejunum ins Kolon waren sowohl die vorhergenannten klinischen Symptome vorhanden als auch röntgenologisch eine auffallende Füllung des Colons kurz

VAIN und SCHLESINGER, welche diese als funktionelle Magendivertikel gedeutet hatten, ebenfalls durch organische Divertikel des Duodeni hervorgerufen waren. Zu beachten ist, daß diese Duodenaldivertikel unter Umständen beim gewöhnlichen Gang der Untersuchung im Stehen ganz dem Nachweis entgehen können, aber in Horizontallage, besonders bei Rechtsdrehung und auch in Bauchlage deutlich hervortreten. Weitere Beobachtungen, die mit den von AKERLUND geschilderten Verhalten im wesentlichen übereinstimmen, sind von FREUD, CHAOUJ und STIERLIN, SCHLESINGER, WEINSTEIN, ZEHBE, SALANDER mitgeteilt.

Differentialdiagnostisch ist eine vereinzelte Beobachtung von HERNHEIMER zu erwähnen, daß ein rundlicher Schatten neben der Pars descendens duodeni durch Ausfüllung einer Höhle zustande gekommen war, die durch Zerfall eines metastatischen Krebsknotens des Pankreas und Durchbruch ins Duodenum entstanden war.

Eine bemerkenswerte klinische Komplikation der Duodenaldivertikel bildet nach den Berichten von AKERLUND, SCHMIDT und ONLY und verschiedenen amerikanischen Autoren wie WILKIE und CASE eine chronische Pankreatitis. Diese hatte in dem Falle von SCHMIDT und ONLY zu einem periodischen Auftreten von Koliken und Fettstühlen geführt, deren lange unerkannte Natur erst durch das Röntgenverfahren aufgeklärt wurde. Auch kann eine Entzündung der Divertikelschleimhaut entstehen und sich hieran eine phlegmonöse Erkrankung des Duodeni anschließen.

## 2. Ptose des Duodeni.

Als Tollererscheinung einer Gastropiose kommt auch eine Senkung des Duodeni vor. Dabei kann sich das Duodenum unter dem peritonealen Überzuge nicht unbeträchtlich nach abwärts verschieben. Die Lageveränderung erreicht aber doch nicht so hohe Grade wie an dem leichter beweglichen Magen, da sowohl die Pars superior duodeni durch das Ligamentum hepatoduodenale als auch die Übergangsstelle ins Jejunum, die Flexura duodenojejunalis, ziemlich fest fixiert sind. Durch die obere Befestigung am Ligamentum hepato-duodenale einerseits und den Zug des gesunkenen Magens andererseits wird der obere Duodenalast gedehnt und nimmt einen fast senkrecht ansteigenden Verlauf. Hierdurch wird der Speisetransport erschwert; außerdem mag vielleicht auch die an der Flexura superior unter der Leber auftretende Kniekung den Durchgang weiterhin behindern. Infolge dieser anatomischen Verhältnisse bleibt im Anfangsteil des Duodeni oberhalb des geschlossenen Pylorus bei der Gastroduodenoptose häufig ein Breiheap in Form eines fast horizontalen Querstreifens oder auch eines unten abgerundeten Schattens dauernd liegen, das nicht als Zeichen eines Ulcus duodeni auf-

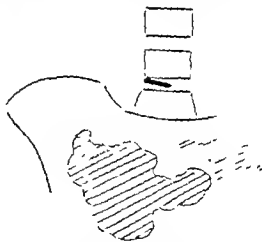


Fig. 440.

Isolierter Kontraststreifen am Boden des Bulbus duodeni bei Gastroduodenoptose.  
Kela Ulvae! (vgl. Fig. 213 und 215).



tierten Abschnitte sowie an einer Änderung der Peristaltik zu erkennen. Die röntgenologischen Symptome bei kongenitaler Stenose, welche von HOLZKNECHT sowie von BOSCH und SCHLIX beschrieben sind, entsprechen denen bei den erworbenen Verengungen, welche S. 521 näher geschildert werden sollen.

### Kongenitaler Divertikel.

Außerdem gibt es kongenital entstandene Aussackungen umschriebener Wandpartien — *Divertikel*. Diese sitzen gewöhnlich an der Pars media und inferior bzw. an der Flexura duodeno-jejunalis, kommen auch multipel und mit Divertikeln anderer Darmabschnitte kombiniert vor. Der typische Sitz in der Pars media ist an der Papilla Vateri. Die hier gelegenen Divertikel haben eine trichterförmige Gestalt. Der Ausguß im Röntgenbilde ist dementsprechend kugel- oder spornartig (BARON und BARSONY, STIERLIN, AKERLUND). Im Falle von AKERLUND waren an der Spitze des Sporns zwei kleine Zapfen vorhanden, die den Mündungen des Ductus choledochus einseits und des Ductus Wirsungianus andererseits entsprachen. Der Fall von BARON und BARSONY zeigte außer dem

spornartigen Divertikel einen reflektorischen Sanduhrmagen, für welchen bei der Operation keine lokale Ursache gefunden wurde.

Die Divertikel der Pars inferior und ihre Ausgüsse im Röntgenbilde sind mehr rundlich gestaltet (FORSSKELL und KEY, AKERLUND u. a.) Sie können zur Bildung eines dauernden und bisweilen isoliert bestehen bleibenden rundlichen Schattenflecks Anlaß geben, aber auch mit Gas gefüllt sein oder Kontrastbrüi, Flüssigkeit und Gas übereinander enthalten. Es entsteht dadurch ein Bild, das eine überraschende Ähnlichkeit mit der bekannten Darstellung eines Ulcus penetrans des Magens hat. Auch der Sitz des rundlichen Hohlraumes an der linken Seite der Wirbelsäule dicht neben der kleinen Kurvatur

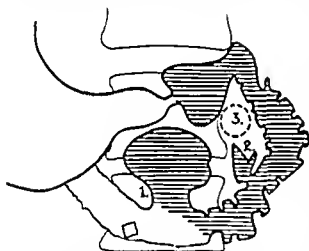


Fig. 489.

Divertikel des Duodeni in einem Falle von AKERLUND (F. d. R. Bd. 25).

Gegenüber den folgenden Aufnahmen ist diese Abbildung seitlich verkehrt.

Bei 1 Divertikel der Pars inferior duodeni.

Bei 2 Divertikel an der Papilla Vateri. Der gespaltene Sporn entspricht den erweiterten Mündungen des Ductus choledochus und pancreaticus.

Bei 3 nekrotische Höhle im Caput pancreaticum.

des Magens, etwa in deren Mitte in Höhe des zweiten Lendenwirbels, zeigt bei oberflächlicher Untersuchung eine Übereinstimmung mit der häufigen Lokalisation eines Magengeschwürs. Durch manuelle Verschiebung, Drehung und Untersuchung in verschiedenen Lagen, unter anderem besonders in Bauchlage konnte AKERLUND jedoch in seinem lehrreichen Falle nachweisen, daß der Hohlraum gar nicht mit dem Magen zusammenhing, sondern von ihm durch einen fast fingerbreiten Spalt getrennt und weiter nach hinten zu gelegen war. Während bei der Operation das hinter dem Pankreas und der Bursa omentalis versteckt gelegene Divertikel nicht gesehen werden konnte, bestätigte die spätere Sektion die Röntgendiagnose einer Aussackung des Duodeni an der Flexura duodeno-jejunalis. AKERLUND knüpft an diese Beobachtung die Behauptung, daß die sehr ähnlichen Bilder von DE QUER-

Füllungsbildes und andersartige Abweichungen vom normalen Verhalten des Duodenums. Die *Formveränderungen des Bulbusschattens*, welchen man früher nur wenig Beachtung geschenkt hat, und welche man vielfach auch nicht aufzufinden verstand, spielen tatsächlich die wichtigste Rolle bei der Diagnose des Ulcus duodeni. Teils handelt es sich dabei um einen *direkten Ausdruck* der durch das Ulkus selbst gesetzten *organischen Wandveränderungen*, teils um hierdurch ausgelöst *spastische Phänomene*. Es ist nicht leicht und bei dem heutigen Stande der Forschung auch noch nicht immer möglich, beide Einflüsse bei der Entstehung der Deformationen des Bulbusschattens sicher zu trennen. Auch hier ist aber vor allem durch die Arbeit AKERLUNDS das Dunkel der Entstehung der einzelnen Symptome in weitgehender Weise gelichtet. In der folgenden Darstellung folge ich in vielen Punkten seinen Ausführungen, da sie mir in der gesamten mir zugänglichen Literatur am klarsten und am besten durch Tatsachen gestützt zu sein scheinen, wenn auch Bestätigungen bisher nur von PANNER vorliegen und mir selbst ausgedehntere Nachprüfungen noch nicht möglich waren. Im allgemeinen stimmt jedoch meine bereits in der ersten Auflage vertretene Auffassung, welche sich freilich auf lange nicht so umfangreiche Erfahrungen gründete und mittelst einer viel einfacheren Technik gewonnen war, mit der AKERLUNDS gerade in den grundsätzlich wichtigen Punkten am besten überein, so daß lediglich in einzelnen untergeordneten Fragen das eigene Urteil späteren Nachuntersuchungen vorbehalten werden muß.

## I. Symptome am Duodenum.

### a) Formveränderungen des Bulbusschattens.

#### Ulkusnische.

Die *Ulkusnische* ist am Duodenum ebenso wie am Magen das wichtigste Ulkuszeichen. Am Duodenum wurde sie, wenn man von der vielfachen Verkennung einer persistenten Bulbusfüllung als Nische abieht, bisher von den meisten Untersuchern nur selten beobachtet. Gerade die erfahrensten Autoren, wie HAUDEK, STIERLIN, CHAOUL, SCHLESINGER u. a. haben sich fast ausnahmslos in diesem Sinne geäußert. Erst auf Grund späterer Erfahrungen hat FREUD aus der HOLZKNECHTSCHEN Schule eine etwas größere Häufigkeit der Geschwürnischen am Duodenum betont. An seinen jüngst veröffentlichten großen Untersuchungsreihen hat AKERLUND eine Ulkusnische in etwa 60% der Fälle gefunden und hierfür einwandfreie Belege erbracht. Es muß dies z. T. auf die vorher geschilderten Verbesserungen der Untersuchungstechnik, teils auf die außerordentliche Genauigkeit seiner Untersuchungen zurückgeführt werden, die freilich auch bei großer Erfahrung eine sehr beträchtliche Zeit zu erfordern scheinen.

Die Nische am Duodenum ist ein Kontrastfleck, der eine lokale zeitliche Ausbuchtung des Bulbusschattens, und zwar fast regelmäßig auf seiner *medialen* Seite darstellt, welche der *kleinen Kurvatur* des Magens entspricht. Es handelt sich also grundsätzlich um ein ganz ähnliches Verhalten wie am Magen; nur sind die Ulkusnischen am Duodenum gewöhnlich viel kleiner und flacher als dort. Ihre Größe entspricht am häufigsten der einer Erbse und schwankt von der einer halben Walnußschale bis zu der eines Hanfkornes oder Streichholzkopfes. AKERLUND hat mehrfach einen Wechsel der Größe und auch ein Auftreten und Wiederverschwinden von Nischenschatten beobachtet, welchem eine Veränderung der klinischen Erscheinungen parallel ging. Die geringere

gelaßt werden darf. Es wird bisweilen auch isoliert nach völliger Entleerung des Magens über 6 Stunden nach der Mahlzeit hinaus angetroffen (vgl. Fig. 440).

### 3. Ulcus duodeni.

Die Häufigkeit und praktische Bedeutung des *Ulcus duodeni* ist bei uns erst spät durch die Arbeiten englischer und amerikanischer Autoren (MOYNIHAN, MAJO u. a.) bekannt geworden. Es liegt dies wohl hauptsächlich an dem Mangel objektiver klinischer Krankheitszeichen, der durch den drastischen Ausdruck MOYNIHANS: »Die Anamnese ist alles, die physikalische Untersuchung verhältnismäßig nichts« klar gekennzeichnet ist. Wie zu erwarten war, hat sich aber auch die ausschließliche Bewertung der Anamnese, auf deren Bedeutung aufmerksam gemacht zu haben, zweifellos ein großes Verdienst MOYNIHANS ist, als zu weitgehend und im Einzelfall nicht selten irreführend erwiesen. Die freimütige Veröffentlichung von Fehldiagnosen und deren Kontrolle durch eine sorgfältige Antopsie in vivo, wie sie beispielsweise BIER oder FOERSTER mitgeteilt haben, ist hier dem Fortschritt der Erkenntnis förderlicher als zahlreiche andere Ansätze, die im wesentlichen nur die von anderen aufgestellten Behauptungen ohne kritische Stellungnahme wiederholen. Es steht jetzt fest, daß sowohl die typische Anamnese des nächtlichen Hungerschmerzes, die Periodizität der Beschwerden usw. beim *Ulcus duodeni* in nicht ganz seltenen Fällen fehlen und andererseits ohne das Bestehen eines solchen vorhanden sein können. Im letzteren Falle handelt es sich oft um ein *Ulcus ventriculi*. Es können aber auch Magenulcra ohne organischen Befund zu den gleichen Beschwerden Anlaß geben.

Unter diesen Umständen kommt einer Untersuchungsmethode, die objektive Kennzeichen zu geben vermag, eine hohe praktische Bedeutung zu. Zwar hat das Röntgenverfahren anfangs die daran geknüpften Erwartungen nicht ganz erfüllt, insofern die vielen dabei aufgefundenen Merkmale meist nur den Wert von Verdachtsmomenten, aber nicht von sicheren Beweismitteln beanspruchen konnten. In letzter Zeit hat aber eine verfeinerte Untersuchungstechnik (vgl. S. 348/49) zur sicheren Erkennung auch geringfügiger anatomischer Wandveränderungen geführt, die teils an sich für ein *Ulcus duodeni* beweisend sind, teils im Verein mit anderen klinischen Daten eine annähernd sichere Diagnose in vielen Fällen gestatten.

Der Sitz des *Ulcus duodeni* ist in der überwiegenden Mehrzahl in der Pars superior in der Nähe des Pylorus, selten in tieferen Abschnitten des Duodenums. Es sitzt häufiger an der medialen Seite, welche der kleinen Krümmung des Magens entspricht, oder dieser benachbart als am lateralen Rande des Bulbus und ferner öfter an der Hinterwand als an der Vorderwand. Die vielfach geäußerte, aber nach den anatomischen Untersuchungen von HART und GRUBER nicht zutreffende Ansicht, daß die Geschwüre der Vorderwand am häufigsten seien, erklärt sich wohl daraus, daß diese leichter bei der Operation gefunden werden und viel öfter durch eine vorbereitete oder völlige Perforation in die Bauchhöhle zu schweren klinischen Erscheinungen führen. Zur topographischen Unterscheidung vom *Ulcus pylori* dient bei der Operation die von MAYO beschriebene Pylorusvene, die äußerlich sichtbar den Sitz des Sphincter pylori anzeigt.

Die röntgengenologischen Symptome des *Ulcus duodeni* können eingeteilt werden in solche, die am Magen, und solche, die am Duodenum zu beobachten sind, die Zeichen am Duodenum wieder in Formveränderungen des

Ähnliche rundliche Einziehungen, meist jedoch kleineren Umfanges, werden auch an der dem Pylorus zugekehrten Bulbuskontur beobachtet (vgl. Fig. 449). Sie deuten nach AKERLUND auf ein zugrundeliegendes fissurales Geschwür am Pylorussphinkter hin.

Differentialdiagnostisch ist zu erwähnen, daß Schatten»defekte« bzw. Einziehungen auch als vorübergehende Erscheinungen durch Kontraktionen der Duodenalwand entstehen, die nicht auf dem Boden eines Ulkus zustande kommen. Es dürfen deshalb nicht einzelne Bilder zur Diagnose verwandt werden, sondern nur bei verschiedenen Beobachtungen, am besten sowohl



Fig. 449.

Rundlicher Defekt am lateralen Bulbusrande und kleinerer gleichartiger Defekt im lateralen Abschnitt der dem Pylorus zugekehrten Bulbusgrenze.

Aufnahme in Rechtsseitenansicht.

Bei Durchleuchtung ist außerdem ein Nischenfleck am medialen Rande in Höhe des lateralen Defektes sichtbar.

Klinisch: Ulkusanamnese, Blutstühle und Blutstühle.

bei Durchleuchtungen als an Aufnahmen festgestellte übereinstimmende Befunde. Konstante rundliche wandständige Schattendefekte sind auch ohne das gleichzeitige Vorhandensein einer sicher beweiskräftigen Nische von einem beträchtlichen diagnostischen Wert. AKERLUND hat sie in mehreren Fällen schon vor Erscheinen einer Nische und andererseits nach deren Verschwinden bei Heilung eines Geschwürs beobachtet. Allein auf einen Bulbusdefekt hin kann eine Entscheidung, ob es sich um offene oder wieder epithelialisierte Geschwüre oder Narben handelt, nicht getroffen werden. Nach den an Magenspasmen gewonnenen Erfahrungen glaube ich darauf hinweisen zu müssen, daß wohl

regelmäßig gerundete Form. Sie zeigen häufig bei verschiedenen Untersuchungen einen Wechsel der Größe. Teils sind die rundlichen Einziehungen nur flach (vgl. Fig. 448 und 449), teils tief und umfangreich (vgl. Fig. 441 und 442). Hier-  
auf dürfte wohl auch die Art der Untersuchungstechnik, insbesondere der Grad einer Kompression von erheblichem Einfluß sein. Weit seltener sind die spastischen Defekte nicht rundlich, sondern schmal, scharf einschneidend, wie die spastischen Einschnürungen am Magen (vgl. Fig. 444). Sie sitzen wie diese gewöhnlich an der lateralen »großen Kurvaturseite« des Bulbus und sind dann, wenn eine Ulkushöhle am medialen Rande vorhanden ist, dieser gerade gegen-

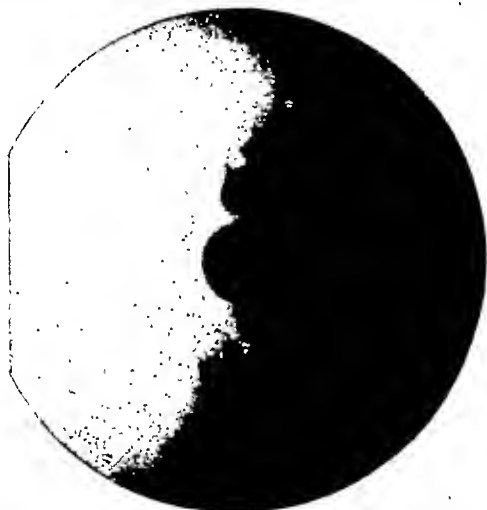


Fig. 448. Ulcus duoden. Wandständiger Defekt des Füllungsbildes.

Klinisch: Magenbeschwerden unbestimmter Art. Keine Angabe über Erbrechen oder Durchfälle, aber ausgesprochene Anämie.

Röntgenbefund: Bei Rechtslage auf mehreren Aufnahmen übereinstimmend eine unumschriebene Erhebung am lateralen Rande des Bulbus duoden.

über in derselben Höhe angeordnet. Es liegt hier also eine völlige Übereinstimmung mit dem bekannten Symptomenkomplex des spastischen Ulkus-Sanduhrmagens vor, die zuerst ÅKERLUND in aller Schärfe hervorgehoben hat (Vgl. Fig. 441, 442 und 451).

Seltener treten spastische Erscheinungen als Folgeerscheinungen eines Ulkus an beiden Rändern des Bulbus oder als vollkommene schmale Durchschnürung desselben auf. Es entstehen hierdurch sanduhrähnliche Bilder. Andererseits ist aber darauf aufmerksam zu machen, daß Sanduhrformen als vorübergehender Zustand auch an normalen Wandungen als rein nervöses Symptom vorkommen (vgl. Fig. 463).

# Weitere Formveränderungen des Bulbus duodeni.

Von verschiedenen Autoren sind sehr verschiedenartige Gestaltsveränderungen des Bulbuschattens beschrieben und als charakteristisch für Duodenalgeschwür erklärt worden. So wurden von HOLZKNECHT besonders *kleblattähnliche* Bilder geschildert und mit dieser Bezeichnung eine nicht selten vorkommende Schattenform recht treffend gekennzeichnet. Ob ihre Entstehung auf spastische Einschnürungen von beiden Seiten auf der organischen Grundlage des Geschwürs zurückzuführen ist, was wohl in den meisten Fällen zutreffen dürfte, oder ob auch hierbei taschenartige Ausbuchtungen der Wandungen eine Rolle spielen, oder alle diese Momente wirksam sind, ist bisher noch nicht in genügender Weise durch genau analysierte Operationsbefunde geklärt worden. Von anderen Seiten, besonders von amerikanischen Autoren, wurden andere Vergleiche gewählt, und u. a. *pinienbaumähnliche* oder *wurmerfressene* (COLL) Schattenbilder als für Ulcus duodeni charakteristisch be-

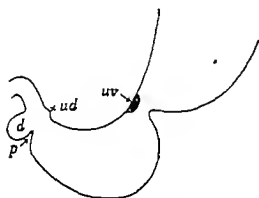


Fig. 454.

Operationsakzisse zu Fig. 452 und 453.

Ulcus duodenale dicht hinter dem Pylorus (p) an der medialen Seite entsprechend dem Sporn- und Nischen Schatten (ud). An der lateralen Seite zwischen Adhäsionen ein Duodenaldivertikel (d) in dessen Bereich kein Ulkus. Außerdem ein nicht penetrierendes Ulkus der kleinen Kurvatur des Magens (vs) mit anatomischen Bandumagen.

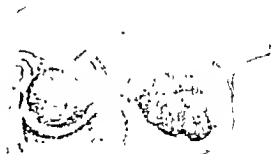


Fig. 455.

Divertikel des Duodenums auf Ulkusbasis nach HART.

Die Divertikel entsprechen nicht dem Sitz des Ulkus selbst, sondern sind durch Ausbuchtungen der Wand zwischen Narbensträngen verursacht.

schrieben. Durch einschnürende Adhäsionen und Schrumpfungsprozesse kann auch eine allgemeine hochgradige Verkleinerung, eine *»Phthisis bulbi«* (FRANK) zustande kommen. Auf solche allgemeine Formveränderungen soll nur dann Wert gelegt werden, wenn sie in gleicher Weise bei mehrfachen Untersuchungen festgestellt werden. Durch vorübergehende Bewegungsphänomene und unvollständige Füllung können auch am normalen Bulbus vielfach unregelmäßig gestaltete Kenturen zustande kommen. Werden solche Unregelmäßigkeiten aber dauernd in gleicher Weise beobachtet, so sind außer einem Geschwür oder einer Geschwürnarbe auch *periduodenale Adhäsionen* in Betracht zu ziehen, (vgl. Fig. 475). Diese können auch von einem Ulcus duodeni herrühren, aber auch von anderweitigen Entzündungsprozessen, insbesondere oft von einer Cholezystitis oder einem Magengeschwür erzeugt sein (vgl. S. 517).

Ferner sind *haken-* und *spornartige Vorsprünge* zu erwähnen, die am häufigsten an der Seite der kleinen Kurvatur dicht oberhalb des Pylorusringes gelegen und wohl in der Regel durch Duodenalgeschwüre hervorgerufen sind.



Fig. 452. Ulcus ventriculi mit anatomischem Sanduhrmagen und Ulcus duodeni mit Duodenaldivertikel. Aufnahme in rechtsseitiger Bauchlage.

Deutliche Sanduhrverengung des Magens, an dieser Stelle scharf muskuläre Druckempfindlichkeit, keine Nische. Der obere Becken entleert sich schnell; im unteren nach 7 Minuten ein mäßiger Rest.

Am Bulbus duodeni an der Seite der kleinen Krümmung dicht hinter dem Pylorus ein rückwärts gerichteter Sporn (Pfeil). Nach der Seite der großen Krümmung zu weit ausladender stark verteiltes Duodenalschatten.



Fig. 453. Derselbe Fall wie in Fig. 452. Aufnahme im Stehen.

Hier tritt ein intensiver Klebenfleck am Boden des Sporns am medialen Ende des Bulbus duodeni dicht oberhalb des Pylorus deutlich hervor. An der lateralen Seite eine divertikularartige Ausbuchtung des Bulbus schattens; darin ein anderer Spiegel als im übrigen Bulbus.

bei wiederholten Durchleuchtungen und Aufnahmen in gleicher Weise angetroffen werden. Zur Unterscheidung ist auf die ungewöhnlich breite und starke Füllung des Dauerbulbus hinzuweisen. Auch diese kann aber bei einem dauernden Durchgang des Kontrastbreies durch das Duodenum während der Magenentleerung bei einer Pylorusinsuffizienz jeglichen Ursprungs, so bei einfacher Achylie, einer karzinomatösen Infiltration des Pylorus usw. vorhanden sein. Diesen Zuständen gegenüber ist hervorzuheben, daß der Dauerbulbus auch bei weit fortgeschrittener Entleerung des Magens konstant seine Form beibehält. Ja er kann sogar in manchen, wenn auch durchaus nicht in allen Fällen, selbst nach vollständiger Entleerung des Magens noch isoliert erhalten bleiben (vgl. Fig. 458 und 460). Eigentlich sollte man auf diese Erscheinung allein die Bezeichnung eines »Dauerbulbus« beschränken. Es handelt sich dann auch hierbei um einen »persistenten Schattenfleck«, der trotzdem nicht direkt als Ausguß eines Ulkus angesehen werden darf. Die Unterscheidung von einer persistenten Nischenfüllung, welche nach den vorher angegebenen Eigenschaften zu treffen ist, scheint mir nicht in allen Bearbeitungen genügend scharf durchgeführt zu sein.



Fig. 461.

{Cholelithiasis und Pericholecystitis.

Magensform o. B. Leicht unregelmäßig gestalteter Duodenalschatten, der an sich kaum sichere Schlüsse zuläßt.

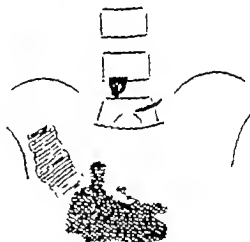


Fig. 462.

Derselbe Fall. Aufnahme nach 6 Stunden. Leichter Wandbeschlag am Magengrunde. Großer breiter isolierter Bulbus Schatten. Operation: Gallensteinleiste. Pericholecystische Adhäsionen, die das Duodenum umgeben, aber nicht stenosieren. Keine Anzeichen eines Ulcus duoden.

Ein Dauerbulbus findet sich zweifellos häufig beim Ulcus duodeni. Er kann aber, selbst bei der Beschränkung dieses Begriffes auf eine isolierte Bulbusfüllung nach vollständiger oder nahezu vollständiger Magenentleerung, auch aus anderen Ursachen zustande kommen. So wird ein Dauerbulbus durch ein distalwärts sitzendes mechanisches Hindernis in Gestalt von Schrumpfungsprozessen und peridnodalen Adhäsionen, die n. a. häufig von einer Cholecystitis ausgehen, hervorgerufen (vgl. Fig. 462 u. 472). Auch ein steiler Verlauf der Pars superior duodeni und eine spitzwinkelige Knickung an ihrer oberen Biegung bei einer Gastroduodenoptose gibt nicht selten Veranlassung zur Bildung eines isolierten Bulbusrestes. Dieser ist häufig schon durch seine



gungastelle des Duodenums durch einen schattenarmen Zwischenraum getrennt, dessen Begrenzungen nach oben und unten genau horizontal verlaufen. Diese Erscheinungen weisen auf Sedimentierung des Kontrastmittels innerhalb einer Flüssigkeitsschicht hin (vgl. Fig. 456 u. 460). Wahrscheinlich spielt unter diesen Umständen eine Hypersekretion im Magen oder Duodenum bei der Ausbildung des Dauerbulbus eine Rolle.

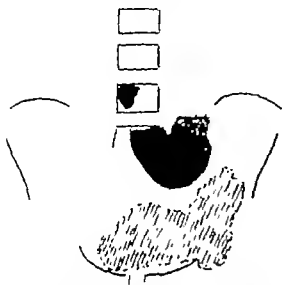


Fig. 457.

Ulcus duodeni. Aufnahme nach 8 1/2 Stunden.

Klinisch: Typische Ulkussymptome.

Röntgenbefund: Stelle Aufhakenform des Magens, sehr lebhaftes Peristaltik.

Auf Aufnahme nach 5 1/2 Stunden (vgl. Fig. 457) deutlich beträchtlicher Magenrest mit horizontalem Spiegel im auf- und absteigenden Schenkel infolge Sedimentation unterhalb einer Flüssigkeitsschicht. Auffällig breiter, am medialen Rande leicht eingesogener Darschatten im Bulbus duodeni.



Fig. 459. Ulcus duodeni.

Klinisch: Seit 8 Jahren Schmerzen nach dem Essen. Ein Bruder hier wegen Ulkuserkrankung behandelt (vgl. S. 657).

Röntgenbefund: Normale Magenform. Sehr rasche Peristaltik. Bulbus druckempfindlich, am medialen Rande dicht hinter dem Pylorus sporenartig ausgesogen.

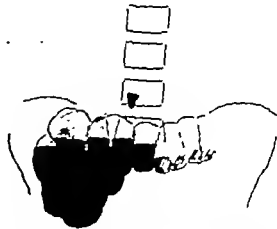


Fig. 458.

Derselbe Fall, Aufnahme nach 8 Stunden.

Isolierter Bulbusdefekt von derselben Form wie vorher. Magen leer.

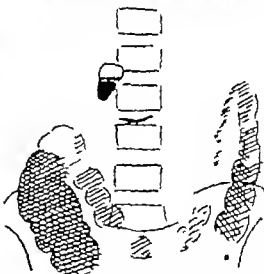


Fig. 460. Derselbe Fall nach 8 Stunden.

Dauerbulbus.

Kleiner Wandbeschlag am Magengrunde. Isolierter Bulbus Schatten mit horizontaler Flüssigkeitsschicht und Gasblase darüber.

Wenngleich dies oft kaum erwähnt wird, möchte ich doch betonen, daß die Unterscheidung eines typischen »Dauerbulbus« von der normalerweise häufig vorhandenen Füllung des Pars superior duodeni mir keineswegs einfach erscheint. Zwar wechselt diese gewöhnlich oft die Form, sie kann aber auch

**beschleunigte Entleerung des Magens.** KREUZFUHS hat dies Verhalten nicht nur beim Ulcus duodeni, sondern auch bei anderen Erkrankungen des Duodenum, der Gallenblase und des Pankreas usw. beobachtet und deshalb für die gesamten genannten Erscheinungen den Namen »duodenale Magenmotilität« geprägt. Sehr auffällig ist, daß im Gegensatz zu dieser anfänglichen Beschleunigung der Entleerung ein mäßiger Rest, den man bisweilen nach 2 Stunden im Magen noch findet, in einem Teil der Fälle ohne wesentliche Verminderung nach 6 und 8 Stunden noch angetroffen wird. KREUZFUHS bezieht diese Erscheinungen auf einen erst in den späteren Verdauungsphasen einsetzenden verstärkten Pylorusschluß, den sogenannten »Tardipylorospasmus«. Ob er mit der weiteren Annahme einer anfangs vermehrten Pylorusöffnung durch eine verstärkte alkalische Galle- und Pankreassekretion und dadurch hervorgerufene Abschwächung des HIRSON-MERINGASCHEN Reflexes recht hat, bleibe unerörtert, da Diskussionen über Behauptungen, die weder bewiesen noch widerlegt sind, wenig Wert haben. Eine andere, neuerdings von HAUDEK vertretene Erklärung des auffälligen Sechsstundenrestes nach anfänglich beschleunigter Entleerung ist die, daß es sich hierbei um eine *Sedimentation* in dem beim Ulkus in vermehrter Menge abgeschiedenen Magensaft handelt und daß der Bodensatz beim Vorhandensein einer gewissen Hubhöhe bis zum Pylorus hinauf am unteren Pol der großen Kurvatur liegen bleibt, ohne daß ein krampfhafter Pylorusschluß besteht. Für manche Fälle, in denen eine erhebliche *Hypersekretion* nachgewiesen ist, besteht diese Anschauung wohl zweifellos zu Recht; daß sie für alle Fälle gültig ist, möchte ich kaum annehmen. AKERLUND erklärt die Restbildung durch Retention vor einer spastischen Einziehung der Duodenalwand im Bereiche des Ulkus. Es erscheint mir aber fraglich, ob die von ihm so oft gesehenen Spasmen am Duodenum nicht zum Teil durch die bei seiner besonderen Untersuchungstechnik angewandte Kompression zurückzuführen sind und ob ihr Bestehen in gleicher Weise auch unter normalen Bedingungen angenommen werden darf, unter denen der Bulbusrestschatten sonst beobachtet wird.

Differentialdiagnostisch ist daran zu erinnern, daß sich eine *beschleunigte Entleerung* auch bei der *Achylie* und beim *Magenkarzinom* ohne Stenosenerscheinungen findet. Ein späterer Rest kommt bei der Achylie dagegen nicht vor, beim Karzinom nur unter besonderen, allerdings nicht seltenen Bedingungen, und zwar dann, wenn gleichzeitig eine Stenose vorhanden ist oder die Unregelmäßigkeiten der Tumeroberfläche die Entleerung behindern.

### Sekretionsstörungen.

Beim Ulcus duodeni findet sich nicht selten eine *vermehrte Magensaftsekretion*. Es unterliegt auf Grund unserer heutigen Kenntnisse, die sich auf zahlreiche operative Erfahrungen gründen, keinem Zweifel, daß vielen Fällen der sogenannten REICHMANN'SCHEN Krankheit mit oft paroxysmenartigen Hyperaciditätsschmerzen ein Ulcus duodeni zugrunde liegt. Der Ausspruch MOYNIHAN: »rückfällige heftige Hyperchlorhydrie ist Ulcus duodeni« schießt aber zweifellos ebenso über das Ziel hinaus wie seine Bemerkung über die anschließliche Bedeutung der Anamnese. Eine *Hypersekretion* und *Hyperchlorhydrie* findet sich häufig auch beim Ulcus ventriculi, aber auch bei ganz intakter Schleimhaut des Magen-Darmtraktes. Das geht mit Sicherheit aus Operationsbefunden hervor, bei denen das Duodenum nach Eröffnung auch von innen sorgfältig abgetastet wurde. Es erscheint daher der Standpunkt v. BERGMANN'S gerechtfertigt, der die enge Zusammengehörigkeit der Magen-

*Cholecystitis* selbst ist meist etwas weiter rechts außerhalb des Duodenums gelegen. Manchmal läßt sich eine scharfe Trennung vom Duodenalschatten durchführen, in anderen Fällen nicht. Bei pericholecystitischen Adhäsionen, die sich auf das Duodenum selbst erstrecken, ist eine Abgrenzung gegenüber einem Druckschmerz infolge eines *Ulcus duodeni* nicht möglich. Die Unterscheidung zwischen diesen Zuständen muß vielmehr nach anderen allgemein klinischen Gesichtspunkten, unter denen eine genaue Anamnese und die Untersuchung auf Blut im Stuhl eine wichtige Rolle spielen, getroffen werden. Oft ist dies außerordentlich schwierig, bisweilen unmöglich.

## II. Magensymptome.

### Lage und Form des Magens.

Eine *Rechtslage des Pylorus* wird in einem Teil der Fälle von *Ulcus duodeni* beobachtet, und zwar vornehmlich bei solchen, bei denen Adhäsionen den Pfortner nach rechts hinüberziehen. Häufiger noch als beim *Ulcus duodeni* kommt dies Symptom bei *cholecystitischen Verwachsungen* vor. Außerdem kann eine Rechtsverschiebung des Pylorus auch ohne jede organische Fixation nach SCHLESINGER allein infolge eines vermehrten Tonus der Magenmuskulatur zustande kommen. Eine solche Rechtslage des Pylorus wird beim *Stierhornmagen* in der Regel beobachtet. Als konstantes Symptom beim *Ulcus duodeni* kann aber die Rechtslage des Pylorus nicht bezeichnet werden. Sie wird in vielen Fällen vermißt, namentlich bei einer *Ptose des Magens*, die nach den Angaben von BRER u. a. beim *Ulcus duodeni* besonders häufig beobachtet werden soll. Unter meinen Beobachtungen war ein mäßiger Magentiefstand in einer nicht unerheblichen Anzahl von Fällen vorhanden, in anderen nicht. Besonders hochgradige Ptosen sind mir beim *Ulcus duodeni* nicht aufgefallen. Keineswegs darf die Ptose als diagnostisches Zeichen des *Ulcus duodeni* verwandt werden.

### Peristaltische Phänomene.

Beim *Ulcus duodeni* findet sich auffällig häufig eine *verstärkte Peristaltik*. Die Wellen setzen schon hoch oben im Korpus ein und erzeugen am Magentiefe Einkerbungen, die besonders in den unteren Abschnitten zu vollständigen Abschnürungen führen können. Die *Regio praepylorica* ist oft auffällig breit und kann infolge der stark nachdrängenden Welle, die den Inhalt gegen den davor liegenden Widerstand vorwärts treibt, seitliche schaufelförmige Ausladungen zeigen. Nach SCHLESINGER wird hierdurch der Pylorus nach rechts oben vorgetrieben. Oft sind in einem Zustandsbilde drei bis vier Wellen gleichzeitig sichtbar. Der Ablauf derselben ist nicht immer beschleunigt, wie dies meist angegeben wird, sondern kann gerade bei sehr tiefen Wellen eher verlangsamt sein. Die kräftigen Antrumkontraktionen pressen durch den geöffneten Pylorus schnell erhebliche Inhaltsmassen hindurch, so daß das Duodenum häufig in ganzer Ausdehnung dargestellt wird und auch *sehr schnell* eine Füllung der oberen *Dünndarmschlingen* eintritt. Oft geht auch die Dickdarmpassage auffallend rasch vor sich. Bei einer Durchleuchtung nach 2 bis 3 Stunden findet man manchmal schon nicht unerhebliche Breimassen im Colon transversum.

Dieser Zustand gesteigerter Erregbarkeit kann auch von Ruhe- oder Erschlaffungsphasen unterbrochen werden, doch gelingt es meist durch Druck, die lebhafteste Peristaltik wieder in Gang zu bringen. Die Folge ist eine be-

*beschleunigte Entleerung des Magens.* KREUZFUCHS hat dies Verhalten nicht nur beim Ulcus duodeni, sondern auch bei anderen Erkrankungen des Duodenum, der Gallenblase und des Pankreas usw. beobachtet und deshalb für die gesamten genannten Erscheinungen den Namen »*duodenale Magenmotilität*« geprägt. Sehr auffällig ist, daß im Gegensatz zu dieser anfänglichen Beschleunigung der Entleerung ein mäßiger Rest, den man bisweilen nach 2 Stunden im Magen noch findet, in einem Teil der Fälle ohne wesentliche Verminderung nach 6 und 8 Stunden noch angetroffen wird. KREUZFUCHS bezieht diese Erscheinungen auf einen erst in den späteren Verdauungsphasen einsetzenden verstärkten Pyloruschluß, den sogenannten »*Tardipylorospasmus*«. Ob er mit der weiteren Annahme einer anfangs vermehrten Pylorusöffnung durch eine verstärkte alkalische Galle- und Pankreassekretion und dadurch hervorgerufene Abschwächung des HIRSON-MERINGSCHEN Reflexes recht hat, bleibe unerörtert, da Diskussionen über Behauptungen, die weder bewiesen noch widerlegt sind, wenig Wert haben. Eine andere, neuerdings von HAUDEK vertretene Erklärung des auffälligen Sechsstundenrestes nach anfänglich beschleunigter Entleerung ist die, daß es sich hierbei um eine *Sedimentation* in dem beim Ulcus in vermehrter Menge abgeschiedenen Magensaft handelt und daß der Bodensatz beim Vorhandensein einer gewissen Hühöhe bis zum Pylorus hinauf am unteren Pol der großen Kurvatur liegen bleibt, ohne daß ein krampfhafter Pyloruschluß besteht. Für manche Fälle, in denen eine erhebliche *Hypersekretion* nachgewiesen ist, besteht diese Anschauung wohl zweifellos zu Recht; daß sie für alle Fälle gültig ist, möchte ich kaum annehmen. AKERLUND erklärt die Restbildung durch Retention vor einer spastischen Einsziehung der Duodenalwand im Bereiche des Ulcus. Es erscheint mir aber fraglich, ob die von ihm so oft gesehenen Spasmen am Duodenum nicht zum Teil durch die bei seiner besonderen Untersuchungstechnik angewandte Kompression zurückzuführen sind und ob ihr Bestehen in gleicher Weise auch unter normalen Bedingungen angenommen werden darf, unter denen der Bulbusrestschatten sonst beobachtet wird.

Differentialdiagnostisch ist daran zu erinnern, daß sich eine *beschleunigte Entleerung* auch bei der *Achylie* und beim *Magenkarzinom* ohne Stenosenerscheinungen findet. Ein späterer Rest kommt bei der *Achylie* dagegen nicht vor, beim Karzinom nur unter besonderen, allerdings nicht seltenen Bedingungen, und zwar dann, wenn gleichzeitig eine Stenose vorhanden ist oder die Unregelmäßigkeiten der Tumoroberfläche die Entleerung behindern.

### Sekretionsstörungen.

Beim Ulcus duodeni findet sich nicht selten eine *vermehrte Magensaftsekretion*. Es unterliegt auf Grund unserer heutigen Kenntnisse, die sich auf zahlreiche operative Erfahrungen gründen, keinem Zweifel, daß vielen Fällen der sogenannten REICHMANNschen Krankheit mit oft paroxysmenartigen Hyperaciditätsschmerzen ein Ulcus duodeni zugrunde liegt. Der Ausspruch MOYNIHANs: »*rückfällige heftige Hyperchlorhydrie ist Ulcus duodeni*« schließt aber zweifellos ebenso über das Ziel hinaus wie seine Bemerkung über die ausschließliche Bedeutung der Anamnese. Eine *Hypersekretion* und *Hyperchlorhydrie* findet sich häufig auch beim Ulcus ventriculi, aber auch bei ganz intakter Schleimhaut des Magen-Darmtraktes. Das geht mit Sicherheit aus Operationsbefunden hervor, bei denen das Duodenum nach Eröffnung auch von Innen sorgfältig abgetastet wurde. Es erscheint daher der Standpunkt v. BERGMANNs gerechtfertigt, der die enge Zusammengehörigkeit der Magen-

*Cholecystitis* selbst ist meist etwas weiter rechts außerhalb des Duodenums gelegen. Manchmal läßt sich eine scharfe Trennung vom Duodenalschatten durchführen, in anderen Fällen nicht. Bei pericholecystitischen Adhäsionen, die sich auf das Duodenum selbst erstrecken, ist eine Abgrenzung gegenüber einem Druckschmerz infolge eines *Ulcus duodeni* nicht möglich. Die Unterscheidung zwischen diesen Zuständen muß vielmehr nach anderen allgemein klinischen Gesichtspunkten, unter denen eine genaue Anamnese und die Untersuchung auf Blut im Stuhl eine wichtige Rolle spielen, getroffen werden. Oft ist dies außerordentlich schwierig, bisweilen unmöglich.

## II. Magensymptome.

### Lage und Form des Magens.

Eine *Rechtslage des Pylorus* wird in einem Teil der Fälle von *Ulcus duodeni* beobachtet, und zwar vornehmlich bei solchen, bei denen Adhäsionen den Pfortner nach rechts hinüberziehen. Häufiger noch als beim *Ulcus duodeni* kommt dies Symptom bei *cholecystitischen Verwachsungen* vor. Außerdem kann eine Rechtsverschiebung des Pylorus auch ohne jede organische Fixation nach SCHLESINGER allein infolge eines vermehrten Tonus der Magenmuskulatur zustande kommen. Eine solche Rechtslage des Pylorus wird beim *Stierhornmagen* in der Regel beobachtet. Als konstantes Symptom beim *Ulcus duodeni* kann aber die Rechtslage des Pylorus nicht bezeichnet werden. Sie wird in vielen Fällen vermißt, namentlich bei einer *Ptose des Magens*, die nach den Angaben von BIER u. a. beim *Ulcus duodeni* besonders häufig beobachtet werden soll. Unter meinen Beobachtungen war ein mäßiger Magentiefstand in einer nicht unerheblichen Anzahl von Fällen vorhanden, in anderen nicht. Besonders hochgradige Ptoesen sind mir beim *Ulcus duodeni* nicht aufgefallen. Keineswegs darf die Ptose als diagnostisches Zeichen des *Ulcus duodeni* verwandt werden.

### Peristaltische Phänomene.

Beim *Ulcus duodeni* findet sich auffällig häufig eine *verstärkte Peristaltik*. Die Wellen setzen schon hoch oben im Korpus ein und erzeugen am Magen tiefe Einkerbungen, die besonders in den unteren Abschnitten zu vollständigen Abschnürungen führen können. Die *Regio praepylorica* ist oft auffällig breit und kann infolge der stark nachdrängenden Welle, die den Inhalt gegen den davor liegenden Widerstand vorwärts treibt, seitliche schaufelförmige Ausladungen zeigen. Nach SCHLESINGER wird hierdurch der Pylorus nach rechts oben vorgetrieben. Oft sind in einem Zustandsbilde drei bis vier Wellen gleichzeitig sichtbar. Der Ablauf derselben ist nicht immer beschleunigt, wie dies meist angegeben wird, sondern kann gerade bei sehr tiefen Wellen eher verlangsamt sein. Die kräftigen Antrumkontraktionen pressen durch den geöffneten Pylorus schnell erhebliche Inholdmassen hindurch, so daß das Duodenum häufig in ganzer Ausdehnung dargestellt wird und auch sehr schnell eine *Füllung der oberen Dünndarmschlingen* eintritt. Oft geht auch die Dickdarmpassage auffallend rasch vor sich. Bei einer Durchleuchtung nach 2 bis 3 Stunden findet man manchmal schon nicht unerhebliche Breimassen im Colon transversum.

Dieser Zustand gesteigerter Erregbarkeit kann auch von Ruhe- oder Erschlappungspausen unterbrochen werden, doch gelingt es meist durch Druck, die lebhafteste Peristaltik wieder in Gang zu bringen. Die Folge ist eine be-

# Duodenum



1. Ulcus duodenale. Schattendefekt.  
(Operation)



2. Ulcus duodenale. Nische. (Operation)



3. Duodenalstenose der Pars superior  
(Operation)



4. Spastische Duodenalstenose der Pars  
media. Choledochusstein (Operation)



5. Duodenalstenose der Pars media.  
Steinschatten



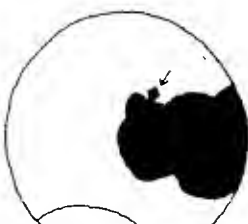
6. Stenose der Flexura duodenojejunalis  
(Operation)



1. Ulcus duodeni. Schattendefekt.

Aufnahme in Rechtslage.

Einbrechung am lateralen Rande des Bulbus-schattens. Hier ein Ulcus mit verdicktem Grunde (Operation).



2. Ulcus duodeni. Nische.

Aufnahme in Rechtslage.

Bei → Nischenschatten.

Hier am medialen Rande des Bulbus duodeni sieht hinter dem Pylorus ein nicht penetrierendes Ulcus mit leicht verhärtetem Grunde (Operation).

Vgl. Text zu Fig. 414 bis 417.



3. Duodenalstenose der Pars superior.

Aufnahme in Rückenlage nach vorhergehender Rechtsdrehung.

Hochgradige Erweiterung des Magens, der in den Bulbus duodeni übergeht (Pylorusinsuffizienz). An der Spitze des kontrast verlasten Bulbuschattens die Stenose.

Operation: Stenose der Pars superior duodeni 7 cm jenseits des Pylorus.

Vgl. Text zu Fig. 478 u. 479.

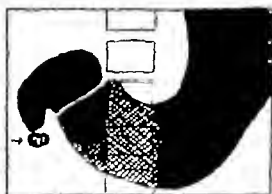


4. Spastische Duodenalstenose der Pars media. Choledochustein.

Pars media duodeni in der MRTe überexponiert (→). In der oberen Hälfte breite Kontrastfüllung, darüber Füllungsstadien, darüber Gasblase. Unterhalb der Kontrastfüllung schmaler Schattensstreifen mit angedeuteter Querschnürung. Medial vom Duodenum ein ovaler Ringschatten (Choledochustein).

Operation: Keine organische Duodenalstenose. Die Einschnürung, welche der Höhe der Papilla Vateri entspricht, ist spastischer Natur und durch einen Choledochustein ausgelöst.

Vgl. Text zu Fig. 481.

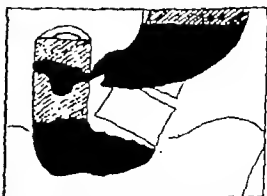


5. Duodenalstenose der Pars media. Steinschatten.

Aufnahme in Rückenlage.

Magen und obere Abschnitte des Duodenums erweitert. Deutliche Pylorusinsuffizienz. Unter der Spitze der hakenartig gebogenen Duodenalfüllung ein Gallenstein Schatten (→).

Vgl. Text zu Fig. 483.



6. Stenose der Flexura duodeno-jejunalis.

Aufnahme 3 Stunden nach Mahlzeit.

Mäßiger Magenrest. Offenstehender Pylorus. Duodenum in allen Teilen stark erweitert. Kontrastfüllung am Grunde des Bulbus sowie der Pars media und inferior duodeni. Die darwischliegenden Abschnitte sind mit Flüssigkeit gefüllt. An der Flexura superior duodeni zwei sich deckende Gasblasen, darunter horizontaler Flüssigkeitsspiegel.

Operation: Stenose an der Flexura duodeno-jejunalis durch tk. Drösen.

Vgl. Text zu Fig. 485 bis 486.



1. Ulcus duodeni. Schattendefekt.  
(Operation)



2. Ulcus duodeni. Nische. (Operation)



3. Duodenalstenose der Pars superior  
(Operation)



4. Spastische Duodenalstenose der Pars  
media. Choledochusstein (Operation)



5. Duodenalstenose der Pars media.  
Steinschatten



6. Stenose der Flexura duodeno jejunalis  
(Operation)





1. Ulcus duodeni. Schattendefekt.

Aufnahme in Rechtslage.

Einbuchtung am lateralen Rande des Bulbus-schattens. Hier ein Ulkus mit verdicktem Grunde (Operation).



2. Ulcus duodeni. Nische.

Aufnahme in Rechtslage.

Bol -> Nischenschatten.

Hier am medialen Rande des Bulbus duodeni dicht hinter dem Pylorus ein nicht penetrierendes Ulkus mit leicht verhärtetem Grunde (Operation). Vgl. Text zu Fig. 444 bis 447.



3. Duodenalstenose der Pars superior.

Aufnahme in Rückenlage nach vorhergehender Rechtsdrehung.

Hochgradige Erweiterung des Magens, der in den Bulbus duodeni übergeht (Pylorenchondule). An der Spitze des konisch verfestigten Bulbuschattens die Stenose.

Operation: Stenose der Pars superior duodeni vom jenseits des Pylorus.

Vgl. Text zu Fig. 478 u. 479.

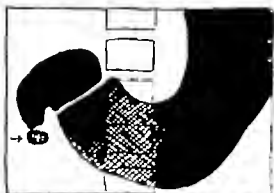


4. Spastische Duodenalstenose der Pars media. Choledochusstein.

Pars media duodeni in der Mitte eingeschnürt (->). In der oberen Hälfte breite Kontrastfüllung, darüber Flüssigkeitsschicht, darüber Gasblase. Unterhalb der Einschnürung schmaler Schattensstreifen mit angedeuteter Querschnürung. Medial vom Duodenum ein ovaler Ringschatten (Choledochusstein).

Operation: Keine organische Duodenalstenose. Die Einschnürung, welche der Höhe der Papilla Vateri entspricht, ist spastischer Natur und durch einen Choledochusstein ausgezückt.

Vgl. Text zu Fig. 484.

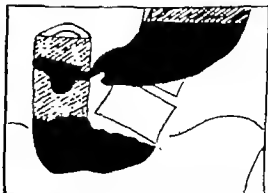


5. Duodenalstenose der Pars media. Steinschatten.

Aufnahme in Rückenlage.

Magen und obere Abschnitte des Duodenums erweitert. Deutliche Pylorenchondule. Unter der Spitze der halbkugelförmigen Duodenalfüllung ein Gallensteinerschatten (->).

Vgl. Text zu Fig. 483.



6. Stenose der Flexura duodeno-jejunalis.

Aufnahme 3 Stunden nach Mahlzeit.

Mäßiger Magenerst. Offenstehender Pylorus, Duodenum in allen Teilen stark erweitert. Kontrastfüllung aus Grunde des Bulbus sowie der Pars media und inferior duodeni. Die darüberschließenden Abschnitte sind mit Flüssigkeit gefüllt. An der Flexura superior duodeni zwei sich deckende Gasblasen, darunter horizontaler Flüssigkeitsschatten.

Operation: Stenose an der Flexura duodeno-jejunalis durch 10k. Lücken.

Vgl. Text zu Fig. 485 bis 488.

neurosen mit den Ulzerationen des Magens und Duodenums und zugleich die Schwierigkeit, ja die bisweilen vorliegende Unmöglichkeit der Trennung dieser Krankheitsbilder betont. Auf seine weitere Ansicht, daß die Ulzerationen sekundäre Erscheinungen einer Störung im Gleichgewichtszustande der Eingeweidenerven sind, sei hier nicht näher eingegangen und nur kurz darauf hingewiesen, daß manche Umstände, vor allem die S. 431 erwähnten experimentellen Ergebnisse zugunsten dieser Theorie zu sprechen scheinen. Sichere Beweise stehen noch aus.

Röntgenologisch ist eine Sekretionsschicht durch Bildung eines wenig intensiven, trüben, grauen Schattens nachzuweisen, der mit horizontaler Be-

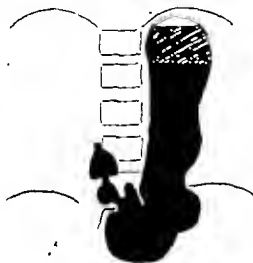


Fig. 465.

Ulcus duodenl.

Klinische Magenmechanik nach dem Essen.  
Ohrkloß Röntgen. A. = 24, tr. HCl = 8.

Röntgenbefund: Angelbakenform des Magens, zunächst auffällig starke Peristaltik, diese wird aber bald viel geringer. Mäßige Stützschichtschicht. Druckpunkt am Bulbus duodenl.

Nach 8 Stunden mehr als die Hälfte des Magens gefüllt.

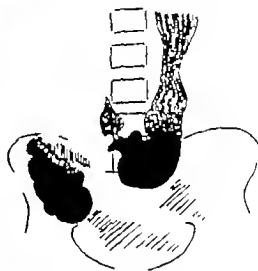


Fig. 466.

Derselbe Fall nach 8 Stunden.

Noch ziemlich beträchtlicher Magenrest. In den oberen, sonst nicht mit Kontrastbrei gefüllten Magenabschnitten einzelne Kontraststrahlen entsprechend dem Längsalte des Magens. Am Bulbus duodenl. mäßige Verschattung der äußeren, geringere der oberen Partien.

Nach 24 Stunden Magen und Duodenum leer.  
Operation: Ulcus duodenl. von Daumenmarkgröße an der Hinterwand dicht hinter dem Pylorus.

grenzung über dem Kontrastbrei lagert und oben gleichfalls einen horizontalen Spiegel unterhalb der Magenblase bildet (vgl. Fig. 465 u. 466). Die Fälle mit starker Magensaftsekretion werden als »maximalsekretorische Form« der vorhergenannten »hyperperistaltischen Form« von WESTPHAL und KATSON gegenübergestellt. Es sind eben nicht immer beide Zustände in gleichem Maße vorhanden und die nach einer Richtung hin besonders ausgeprägten Symptome lassen die anderen etwas in den Hintergrund treten; ein Grund zu einer Aufstellung zweier getrennter oder gar gegensätzlicher Typen scheint mir aber kaum vorzuliegen, zumal zahlreiche Übergangsformen beobachtet werden können.

Magenspasmen.

Spastische Zustände kommen beim Ulcus duodeni nicht nur am Duodenum selbst vor. Außerdem werden auch Spasmen am Magen beobachtet, die wahrscheinlich durch Fernwirkung reflektorisch vom Duodenum ausgelöst werden



den in den späteren Gruppen aufgeführten Zeichen, die in der Anfangszeit die Hauptrolle spielten, meist um Zustände, die auch bei anderen Erkrankungen vorkommen und sogar vielfach für das Vorliegen einer organischen Läsion überhaupt nicht beweisend sind, sondern nur einen *nervösen Erregungs-zu-stand* kennzeichnen. Um so wichtiger ist der Nachweis konstanter Formveränderungen des Bulbus duodeni, vor allem einer Nische, die den direkten Ausdruck des Ulcus bildet.

### Differentialdiagnose des Ulcus duodeni.

*Differentialdiagnostisch* kommen dort, wo sichere Lokalsymptome fehlen und nur die allgemeinen funktionellen Zeichen eines Reizzustandes wie Hypermotilität, Hyperperistaltik, Hypersekretion usw. vorhanden sind, zunächst *Magenneurosen* ohne Schleimhautläsion in Betracht. Diese können auch die gleichen Beschwerden verursachen, woran gegenüber MOYNIHAN festgehalten werden muß. Die Entscheidung, die beim Fehlen direkter röntgenologischer

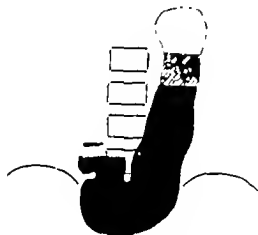


Fig. 468.

#### Ulcus ad pylorum.

Klinisch: Ausgesprochene Symptome: Seit 2 Jahren periodisch auftretende heftige Schmerzen, 2-8 Stunden nach dem Essen und besonders nachts und in den frühen Morgenstunden. Schmerzstillung durch Essen und kaltes Wasser. In der Zwischenzeit zwischen den heftigen Schmerzanfällen beschwerdefrei. Schmerzanfälle besonders im Winter.

Sehr lokalisierter Druckpunkt in der Pylorusgegend re. vom Nabel. Deutliche Spinalgiegie am 12. Brustwirbel. Starke Kältehyperästhesie der unteren Bauchdecken nur rechts.

Bei nüchternem Aussehen stark säurehaltiger Mageninhalt. Keine okkulten Blutungen.

Röntgenbefund: Horizontale Begrenzung des Bulbus duodeni im auf- und absteigenden Magenecken infolge Sedimentation unterhalb von Flüssigkeit. Druckpunkt am Pylorus.

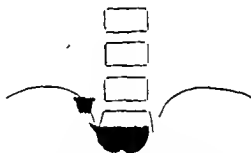


Fig. 469.

Derselbe Fall wie Fig. 468 nach 8 Stunden.

Mäßiger Magenrest. Stark gedüllter Bulbus duodeni. Ausgesprochene Duodenalhypertrophie am Pylorus und Bulbus duodeni.

Operation: Ulcus, welches zu  $\frac{1}{2}$  am Pylorus, zu  $\frac{1}{2}$  im Anfangsteil des Duodenums gelegen ist.

Zeichen sich auf den klinischen Befund und zwar besonders auf den Blutnachweis im Stuhl oder Erbrochenen stützt, kann beim Versagen auch dieser Kriterien sehr schwierig, ja gänzlich unmöglich sein. Die eigenen Erfahrungen berechtigen andererseits nicht zu dem Schlusse, daß bei negativem Ergebnis der Röntgenuntersuchung ein Ulcus duodeni ausgeschlossen werden kann, da wir bei sicher vorausgegangener Darmblutung mehrfach keinen abweichenden röntgenologischen Befund feststellten. Auch AKERLUND fand bei seinen an Genauigkeit unübertroffenen Untersuchungen in einem freilich nicht sehr großen Prozentsatz seiner Fälle bei bestimmt nachgewiesenen Duodenalgeschwüren keine Zeichen im Röntgenbilde. Diese trotz aller Bemühungen, zu einem objektiven Nachweis der vorliegenden Erkran-

oder nur als Ausdruck der schon hervorgehobenen allgemeinen nervösen Erregbarkeit aufzufassen sind. BARON und BARSONY beschrieben zuerst beim Ulcus duodeni einen *spastischen Sanduhrmagen*, der sich bei der Operation als frei von organischen Veränderungen erwies. Ich beobachtete ebenfalls bei operativ sichergestelltem Ulcus duodeni ohne Magenulkus eine spastische Einschnürung des Magens mit Bildung zweier getrennter Säcke, aber nur nach Darreichung einer Kontrastaufschwemmung, nicht bei Füllung mit dem schweren Brei, der den Magen völlig entfaltet. AKERLUND hat in mehreren Fällen durch Druck auf den Bulbus duodeni bei Ulcus desselben eine spastische Einschnürung in der Mitte des Magens auslösen können und glaubt hierin ein pathognomonisches Zeichen für eine Läsion des Bulbus zu sehen.



Fig. 467.

#### Multiple Geschwüre an Magen und Duodenum.

Davon ausgehend abgegrenzte Gasansammlung im Abdomen zwischen Leberunterfläche und rechter Niere (→).

Am Magen zwei Ulkushöben an der kleinen Krümmung und unregelmäßig gestaltete davorode Einschnürung im mittleren Magenteil. Einschnürung am Bulbus duodeni und im unteren Teil der Pars descendens duodeni.

Operation und Autopsie: Ulcus penetrans an der kleinen Krümmung, davon ausgehend zahlreiche perigastriische Adhäsionen, welche den Magen umschließen. Etwas tiefer ein anderes, nicht penetrierendes Ulcus. Außerdem zwei flache Ulcera, die keinen Ausdruck im Röntgenbilde gefunden haben.

Perforiertes Ulcus am Bulbus duodeni, davon ausgehend abgegrenzte Gasansammlung zwischen Leberunterfläche und rechter Niere. Ferner Adhäsionen mit mäßiger Einschnürung der Pars descendens duodeni.

im Abdomen, welcher durch Perforation eines Ulcus duodeni entstanden war. Außer diesen röntgenologisch erkennbaren Merkmalen deckte die Autopsie zwei weitere (flache) Ulcera im Magen auf, die im Röntgenbilde keinen Ausdruck gefunden hatten.

In einem Falle beobachtete ich bei einem später autopsisch festgestellten penetrierten Ulcus duodeni, das im Leben keine deutlichen Symptome gemacht hatte, einen schweren Spasmus im Oesophagus etwas oberhalb des Zwerchfells. Die dadurch hervorgerufenen Schluckstörungen hatten zu schwerer Abmagerung geführt und den Verdacht eines Oesophaguskarzinoms erweckt (vgl. Fig. 303).

Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß auch Kombinationen von *Ulcus ventriculi* und *Ulcus duodeni* und ferner multiple Duodenalgeschwüre nicht selten beobachtet werden, wie besonders die umfassenden anatomischen Untersuchungen von GRUBER und HART lehren. CHAOUZ und STERLIN, AKERLUND und HOLITSON berichten über derartige durch die Röntgenuntersuchung diagnostizierte und bei der Operation bestätigte Fälle. Die Diagnose des Magengeschwüres hat sich hierbei nicht nur auf einen Spasmus, welcher auch an einem intakten Magen als Fernsymptom durch ein Ulcus duodeni ausgelöst werden kann, sondern auch auf den Nachweis einer Ulkusnische am Magen zu gründen.

Fig. 467 zeigt am Magen zwei Ulkushöben und am Duodenum zwei Einschnürungen durch Adhäsionen, sowie einen abgegrenzten Gasansatz

Bei einem Überblick über die zahlreichen angeführten diagnostischen Merkmale scheint fast schon ihre Vielheit gegen die entscheidende Bedeutung der einzelnen Symptome zu sprechen. Tatsächlich handelt es sich auch bei



oder nur als Ausdruck der schon hervorgehobenen allgemeinen nervösen Erregbarkeit aufzufassen sind. BARON und BARSONY beschrieben zuerst beim *Ulcus duodeni* einen *spastischen Sanduhrmagen*, der sich bei der Operation als frei von organischen Veränderungen erwies. Ich beobachtete ebenfalls bei operativ sichergestelltem *Ulcus duodeni* ohne Magenulkus eine spastische Einschnürung des Magens mit Bildung zweier getrennter Säcke, aber nur nach Darreichung einer Kontrastaufschwemmung, nicht bei Füllung mit dem schweren Broi, der den Magen völlig entfaltete. AKERLUND hat in mehreren Fällen durch Druck auf den Bulbus duodeni bei Ulkus desselben eine spastische Einschnürung in der Mitte des Magens auslösen können und glaubt hierin ein pathognomonisches Zeichen für eine Läsion des Bulbus zu sehen.



Fig. 467.

#### Multiple Geschwüre am Magen und Duodenum.

Davon ausgehend abgemachte Gasabzählung im Abdomen zwischen Leberunterfläche und rechter Niere (→→).

Am Magen zwei Ulkusbüscheln an der kleinen Kurvatur und unregelmäßig gestaltete daneben Einschnürung im mittleren Magenteil. Einschnürung am Bulbus duodeni und im unteren Teil der Pars descendens duodeni.

Operation und Autopsie: Ulcus penetrans an der kleinen Kurvatur, davon ausgehend zahlreiche perigastrische Adhäsionen, welche den Magen einschnürten. Etwas tiefer ein anderes, nicht penetrierendes Ulcus. Außerdem zwei flache Ulcera, die keinen Ausdruck im Röntgenbilde gefunden haben.

Perforiertes Ulcus am Bulbus duodeni, davon ausgehend abgemachte Gasabzählung zwischen Leberunterfläche und rechter Niere. Ferner Adhäsionen mit mäßiger Einschnürung der Pars descendens duodeni.

im Abdomen, welcher durch Perforation eines Ulcus duodeni entstanden war. Außer diesen röntgenologisch erkennbaren Merkmalen deckte die Autopsie zwei weitere (flache) Ulcera im Magen auf, die im Röntgenbilde keinen Ausdruck gefunden hatten.

In einem Falle beobachtete ich bei einem später autopsisch festgestellten penetrierten *Ulcus duodeni*, das im Leben keine deutlichen Symptome gemacht hatte, einen schweren Spasmus im Ösophagus etwas oberhalb des Zwerchfells. Die dadurch hervorgerufenen Schluckstörungen hatten zu schwerer Abmagerung geführt und den Verdacht eines Ösophaguskarzinoms erweckt (vgl. Fig. 303).

Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß auch Kombinationen von *Ulcus ventriculi* und *Ulcus duodeni* und ferner multiple Duodenalgeschwüre nicht selten beobachtet werden, wie besonders die umfassenden anatomischen Untersuchungen von GRUBER und HART lehren. CHAOUZ und STIERLIN, AKERLUND und HOLMSTEN berichten über derartige durch die Röntgenuntersuchung diagnostizierte und bei der Operation bestätigte Fälle. Die Diagnose des Mischgeschwürs hat sich hierbei nicht nur auf einen Spasmus, welcher auch an einem intakten Magen als Fernsymptom durch ein *Ulcus duodeni* ausgelöst werden kann, sondern auch auf den Nachweis einer Ulkusnische am Magen zu gründen.

Fig. 467 zeigt am Magen zwei Ulkusbüscheln und am Duodenum zwei Einschnürungen durch Adhäsionen, sowie einen abgemachten Gasabzähl

Bei einem Überblick über die zahlreichen angeführten diagnostischen Merkmale scheint fast schon ihre Vielheit gegen die entscheidende Bedeutung der einzelnen Symptome zu sprechen. Tatsächlich handelt es sich auch bei

den in den späteren Gruppen aufgeführten Zeichen, die in der Anfangszeit die Hauptrolle spielten, meist um Zustände, die auch bei anderen Erkrankungen vorkommen und sogar vielfach für das Vorliegen einer organischen Läsion überhaupt nicht beweisend sind, sondern nur einen *nerösen Erregungs-  
zustand* kennzeichnen. Um so wichtiger ist der Nachweis konstanter Formveränderungen des Bulbusschattens, vor allem einer Nische, die den direkten Ausdruck des Ulkus bildet.

### Differentialdiagnose des Ulcus duodeni.

*Differentialdiagnostisch* kommen dort, wo sichere Lokalsymptome fehlen und nur die allgemeinen funktionellen Zeichen eines Reizzustandes wie Hypermotilität, Hyperperistaltik, Hypersekretion usw. vorhanden sind, zunächst *Magenneurosen* ohne Schleimhautläsion in Betracht. Diese können auch die gleichen Beschwerden verursachen, wora gegenüber *MOYNIHAN* festgehalten werden muß. Die Entscheidung, die beim Fehlen direkter röntgenologischer

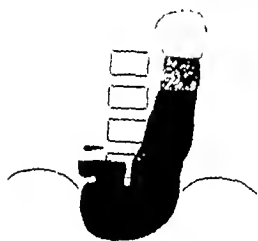


Fig. 468.

#### Ulcus ad pylorum.

Klinisch: Ausgeprägte Symptome: Seit 3 Jahren periodisch auftretende heftige Schmerzen, 2-8 Stunden nach dem Essen und besonders nachts und in den frühen Morgenstunden. Schmerzlinderung durch Dampf und Essigsäure. In der Zwischenzeit zwischen den heftigen Schmerzausfällen beschwerdefrei. Schmerzausfälle besonders im Winter.

Scharf lokalisierter Druckpunkt in der Pylorusgegend re. vom Nabel. Deutliche Epigastrie am 12. Brustwirbel. Starke Kältehyperästhesie der unteren Bauchdecken nur rechts.

Bei nächster Ausdehnung stark saurehaltiger Mageninhalt. Keine okkulten Blutungen.

Röntgenbefund: Horizontale Degression des Duodenschattens im auf- und absteigenden Magenschonkel infolge Sedimentation unterhalb von Flüssigkeit. Druckpunkt am Pylorus.

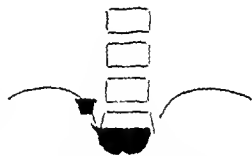


Fig. 469.

#### Derselbe Fall wie Fig. 468 nach 8 Stunden.

Nässiger Mageninhalt. Stark gefüllter Bulbus duodeni. Ausgesprochene Druckschmerzhaftigkeit am Pylorus und Bulbus duodeni.

Operation: Ulcus, welches zu  $\frac{1}{2}$  am Pylorus, zu  $\frac{1}{2}$  im Anfangsteil des Duodentums gelegen ist.

Zeichen sich auf den klinischen Befund und zwar besonders auf den Blutnachweis im Stuhl oder Erbrochenen stützt, kann beim Versagen auch dieser Kriterien sehr schwierig, ja gänzlich unmöglich sein. Die eigenen Erfahrungen berechtigen andererseits nicht zu dem Schlusse, daß bei negativem Ergebnis der Röntgenuntersuchung ein Ulcus duodeni ausgeschlossen werden kann, da wir bei sicher vorausgegangener Darmblutung mehrfach keinen abweichenden röntgenologischen Befund feststellten. Auch *AKERLUND* fand bei seinen an Genauigkeit und übertrifften Untersuchungen in einem freilich nicht sehr großen Prozentsatz seiner Fälle bei bestimmt nachgewiesenen Duodenalgeschwüren keine Zeichen im Röntgenbilde. Diese trotz aller Bemühungen, zu einem objektiven Nachweis der vorliegenden Erkrank-



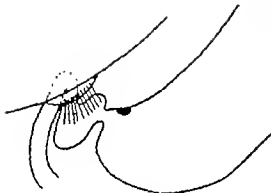


Fig. 471.

Operationssektze zu Fig. 470.

Der schwarze Fleck kennzeichnet das Ulcus praepyloricum. Die Längsstriche bezeichnen die Adhäsionen zwischen Gallenblase und Duodenum. Die Pars superior duodeni hat infolge dieser Verwachsungen einen gewundenen Verlauf; ihre laterale Wand ist nach unten stark ausgebeuldet.



Fig. 472.

Starke Erweiterung und dauernde Füllung des Bulbus duodeni infolge von periduodenalen, pericholecystitischen Adhäsionen.

Aufnahme 8 Stunden nach Mahlzeit.

Bulbus duodeni stark gefüllt und erweitert. Kleiner Magencorpus. In Rechtsseitenlage sind auf mehreren Aufnahmen konstante Zeichen an der Kontur des Bulbusnachstritten sichtbar.

Operation: Darbe Verwachsungen zwischen einer geschrumpften Gallenblase, Leber und Duodenum.



Fig. 473.

Starke Erweiterung des Bulbus duodeni infolge von periduodenalen Adhäsionen, ausgehend von einem Ulcus ventriculi praepyloricum.

Auf Aufnahmen in Rechtsseitenlage wurde eine hier nicht sichtbare Knicke an der kleinen Kurvatur des Magens und auf Rechtsödem bei der Durchleuchtung eine konstante Einsenkung der großen Kurvatur in dieser Höhe festgestellt.

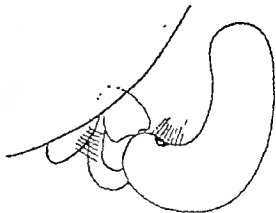


Fig. 474.

Operationssektze zu Fig. 473.

Ulcus ventriculi an der kleinen Kurvatur etwa einen Querfinger vor dem Pylorus. Adhäsionen am kleinen Netz. Pars superior duodeni stark erweitert. Hier keine Zeichen eines Ulcus. Pars descendens duodeni in ausgebeulter Verwachsung mit der Gallenblase eingebettet.

Bei der engen Nachbarschaft von Duodenum und Gallenblase haben aber die pericholecystitischen Adhäsionen die größte Bedeutung. Die hierbei beobachteten Erscheinungen sind schon bei Besprechung der einzelnen Symptome des Ulcus duodeni mehrfach in differentialdiagnostischer Hinsicht erwähnt worden. Sie sollen hier nochmals kurz zusammenfassend genannt



Fig. 475.

**Peridodenale Adhäsionen infolge Cholezystitis. Aufnahme in Rechtslage.**

**Klinische:** Seit 2 Monaten Ikterus. Fühlbarer druckempfindlicher Tumor in der Gegend der Gallenblase.

**Röntgenbefund:** Bei Untersuchungen im Stehen am Magen und Duodenum zunächst nichts besonderes sichtbar; nur fällt nach 8 Stunden ein kleiner Magensrest und ein großer rundlicher, stark erweiterter Reibschatten auf. Dort lokaler Druckschmerz.

Auf Aufnahmen in Rechtslage nach Kontrastaufschwemmung (vgl. Fig. 476) ist der Doodenaufhebung im ersten Abschnitt auffallend breit und zeigt rechts oben etwas unterhalb des Kalzinationspunktes eine leichte Einbuchtung und zackige Konturen, die auf mehrere Platten genau übereinstimmen. Es wird hieraus auf peridodenale Adhäsionen geschlossen.

**Operation:** In derbe Schwiele eingebettete, geschrumpfte Gallenblase mit mehreren Steinen. Ausgedehnte Verwachsungen zwischen Leber, Gallenblase und Duodenum.



Fig. 476.

**Peridodenale Adhäsionen. Aufnahme nach 8 1/2 Stunden.**

**Klinische:** Vor 2 Jahren angeblich Gallenblasenentzündung mit Gelbsucht, jetzt Magenschmerzen, nach dem Rücken zu ausstrahlend.

**Röntgenbefund:** Etwas tafelförmiger Magen. Pylorus steht meist, aber nicht immer offen. Die Pars superior duodeni und der obere Teil der Pars verticalis sind fest dorsad gefüllt, aber nicht erweitert. Nach 8 Stunden Magen und Duodenum leer. Bei verschiedenen Untersuchungen zeigt das Colon transversum einen ganz gleichartigen Verlauf, nämlich im ersten Drittel etwas steilen Anstieg bis beinahe zum Scheitelpunkt des Duodenums und von dort abwärts einen ebenso steilen Abstieg. Die beiden Becken des Kozons liegen dicht nebeneinander, lassen sich aber bei der Palpation trennen.

**Diagnose:** Adhäsionen an der Grenze von oben und mittlerem Drittel der Pars verticalis duodeni. Ferner Adhäsionen mit dem Colon transversum. Unter Berücksichtigung der Anamnese wird als Ursache eine Cholezystitis angenommen.

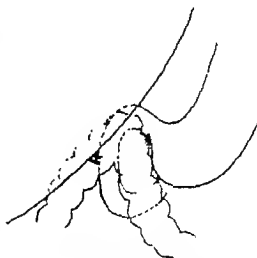


Fig. 477.

**Operationsaufnahme zum vorigen Falle.**

Mehrere derbe Adhäsionsstränge zwischen oberem und mittlerem Drittel der Pars verticalis duodeni genau entsprechend der Grenze der Duodenalfüllung im Röntgenbilde. Verwachsungen mit der Unterfläche der Leber.

Eine Adhäsionsstrang zwischen Scheitelpunkt des Colon transversum mit der Pars pylorica. Gallenblase selbst frei. Auch keine Anzeichen eines Ulcus duodeni, so daß der Ursprung der Adhäsionen nicht sicher geklärt ist.

wurden. Es finden sich hierbei: Unregelmäßigkeiten der Konturen (vgl. Fig. 475) und Veränderungen der Form des oberen Duodenalschattens, der bisweilen eine Strecke weit ganz gerade horizontal, in anderen Fällen unregelmäßig gewunden verläuft, oft ein breiter Dauerbulbus (vgl. Fig. 472), vielfach, aber keineswegs immer, Rechtslage des Pylorus, bisweilen ein 8-Stundenrest im Magen,

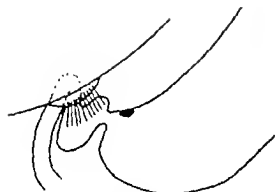


Fig. 471.

Operationsskizze zu Fig. 470.

Der schwarze Fleck kennzeichnet das Ulcus praepyloricum. Die Längsstriche bezeichnen die Adhäsionen zwischen Gallenblase und Duodenum. Die Pars superior duodeni hat infolge dieser Verwachsungen einen gewundenen Verlauf; ihre laterale Wand ist nach unten stark ausgebeulter.



Fig. 472.

Starke Erweiterung und dauernde Füllung des Bulbus duodeni infolge von periduodenalen, pericholezystitischen Adhäsionen.

Aufnahme 8 Stunden nach Mahlzeit.

Bulbus duodeni stark gefüllt und erweitert. Kleiner Magenrest. In Rechtsseitenlage sind auf mehreren Aufnahmen konstante Zacken an der Kontur des Bulbus nachweisbar. Operation: Derbe Verwachsungen zwischen einer geschrumpften Steinblase, Leber und Duodenum.

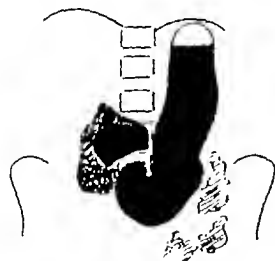


Fig. 473.

Starke Erweiterung des Bulbus duodeni infolge von periduodenalen Adhäsionen, ausgehend von einem Ulcus ventriculi praepyloricum.

Auf Aufnahmen in Rechtsseitenlage wurde eine hier nicht sichtbare Nische an der kleinen Kurvatur des Magens und auf Röntgenbildern bei der Durchleuchtung eine konstante Einsenkung der großen Kurvatur in dieser Höhe festgestellt.

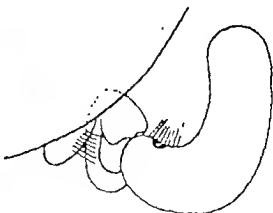


Fig. 474.

Operationsskizze zu Fig. 473.

Ulcus ventriculi an der kleinen Kurvatur etwa eines Querfingers vor dem Pylorus. Adhäsionen am kleinen Netz. Pars superior duodeni stark erweitert. Hier keine Zeichen eines Ulkus. Pars descendens duodeni in ausgedehnte Verwachsungen mit der Gallenblase eingebettet.

Bei der engen Nachbarschaft von Duodenum und Gallenblase haben aber die pericholezystitischen Adhäsionen die größte Bedeutung. Die hierbei beobachteten Erscheinungen sind schon bei Besprechung der einzelnen Symptome des Ulcus duodeni mehrfach in differentialdiagnostischer Hinsicht erwähnt worden. Sie sollen hier nochmals kurz zusammenfassend genannt



Fig. 475.

**Periduodenale Adhäsionen infolge Cholezystitis. Aufnahme in Rechtslage.**

**Klinisch:** Seit 2 Monaten Ikterus. Fühlbarer druckempfindlicher Tumor in der Gegend der Gallenblase.

**Röntgenbefund:** Bei Untersuchung im Stehen aus Magen und Duodenum zunächst nichts besonderes sichtbar; nur fällt nach 6 Stunden ein kleiner Magenrest und ein großer runder, stark erweiterter Kolonschatten auf. Dort lokaler Druckschmerz.

Auf Aufnahmen in Rechtslage nach Kontrastanschwemmung (vgl. Fig. 476) ist der Duodenalschatten im ersten Abschnitt auffallend breit und zeigt rechts oben etwas unterhalb des Kalinationspunktes eine leichte Einbuchtung und sackige Konturen, die auf mehreren Stellen genau übereinstimmen. Es wird hieraus auf periduodenale Adhäsionen geschlossen. **Operation:** In derbe Schwielen eingebettete, geschrumpfte Gallenblase mit mehreren Steinen. Ausgedehnte Verwachsungen zwischen Leber, Gallenblase und Duodenum.

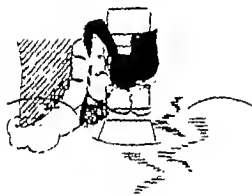


Fig. 476.

**Periduodenale Adhäsionen. Aufnahme nach 2½ Stunden.**

**Klinisch:** Vor 3 Jahren angeblich Gallenblasenentzündung mit Gelbsucht, jetzt Magenschmerzen, nach dem Abessen zu anstreifend.

**Röntgenbefund:** Ulcus tieftastender Magen. Pylorus steht hoch, aber nicht immer offen. Das Pars superior duodeni und der obere Teil des Pars vertikalis sind fast dauernd gefüllt, aber nicht erweitert. Nach 6 Stunden Magen und Duodenum leer. Bei verschiedenen Untersuchungen zeigt das Colon transversum einen ganz gleichartigen Verlauf, nämlich im ersten Drittel einen starken Anstieg bis beinahe zum Scheitelpunkt des Duodenums und von dort abwärts einen steilen Abstieg. Die beiden Schenkel des Kolons liegen dicht nebeneinander, lassen sich aber bei der Palpation trennen.

**Diagnose:** Adhäsionen an der Grenze von oberem und mittlerem Drittel des Pars vertikalis duodeni. Ferner Adhäsionen mit dem Colon transversum. Unter Berücksichtigung der Anamnese wird als Ursache eine Cholezystitis angenommen.

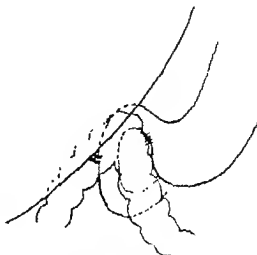


Fig. 477.

**Operationsaktze zum vorigen Falle.**

Mehrere derbe Adhäsionsstränge zwischen oberem und mittlerem Drittel der Pars vertikalis duodeni genau entsprechend der Grenze der Duodenalfüllung im Röntgenbilde. Verwachsungen mit der Unterfläche der Leber.

Ein Adhäsionsstrang zwischen Scheitelpunkt des Colon transversum mit der Pars pylorica.

Gallenblase selbst frei. Auch keine Anzeichen eines Ulcus duodeni, so daß der Ursprung der Adhäsionen nicht sicher geklärt ist.

werden. Es finden sich hierbei: Unregelmäßigkeiten der Konturen (vgl. Fig. 475) und Veränderungen der Form des oberen Duodenalschattens, der bisweilen eine Strecke weit ganz gerade horizontal, in anderen Fällen unregelmäßig gewunden verläuft, oft ein breiter Dauerbulbus (vgl. Fig. 472), vielfach, aber keineswegs immer, Rechtslage des Pylorus, bisweilen ein 6-Stundenrest im Magen,

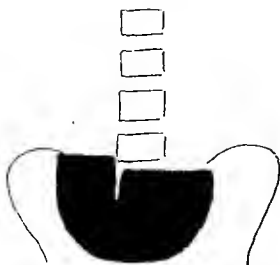


Fig. 478.

**Duodenalstenose der Pars superior.**

**Klinisch:** Langjährige Ulkusanamnese. Fast täglich Erbrechen kaffeesatzartiger Massen mit Bärzina. Hochgradige Abmagerung.

**Röntgenbefund:** Bei Untersuchung im Stehen enorm erweiterter Magen mit horizontalen Spiegeln im ab- und aufsteigenden Schenkel. Pylorusgeraad nicht dargestellt.

**Operation:** In der Gegend der Flexura superior duodeni 7 cm links des Pylorus ein Ulcus duodeni in derbe Schwarte eingebettet. Hochgradige Duodenalstenose an dieser Stelle. Magen enorm erweitert. Pylorusauffizienz. Das konische zugeplustete Ende des Magenfüllungsgebildes entspricht der stark erweiterten Pars superior duodeni (Duodenalsapfen), welche bei insuffizientem Pylorus in den Magen übergeht.

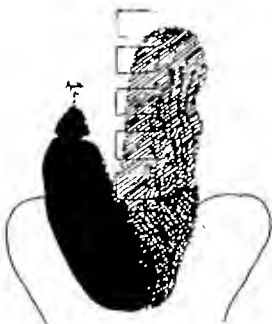


Fig. 479.

**Derselbe Fall, Aufnahme in Rückenlage nach vorhergehender Rechtsdrehung.**

Der hierbei vollständig gefüllte aufsteigende Schenkel verläuft sich konisch bis zur Spitze. Ein Stück davor eine leichte Einsenkung von der Seite der großen und der kleinen Kurvatur her, die wahrscheinlich dem Sitz des Pylorus entspricht, aber keine völlige Durchschneidung.

Hochgradige Retention nach 94 Stunden.

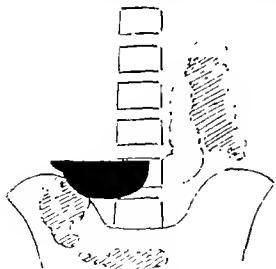


Fig. 480.

**Stenose der Pars superior duodeni. Aufnahme nach 6 Stunden.**

**Klinisch:** Kolikartige rechtsseitige Lebeschmerzen. Deshalb Verdacht auf Nephrolithiasis. Nierenröntgenaufnahmen jedoch o. B.

**Röntgenbefund:** Magen stark nach rechts gelegen, atonisch. Zeitweise tiefe Stenoseperistaltik. Bei Aufnahme im Stehen ist die Pars pylorica des Magens und das Duodenum nicht gefüllt. Erheblicher Rest nach 6 Stunden, siehe Abbildung.

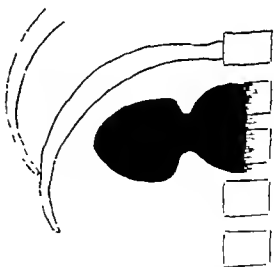


Fig. 481.

**Derselbe Fall, Aufnahme in Rechtslage.**

Hierbei ist die weit nach rechts hinüberreichende, stark erweiterte Regio pylorica des Magens und der Anfangsteil des Duodenums, welche ineinander übergehen, gefüllt. Duodenalsapfen konisch zugeplustert.

**Operation:** Weit abwärts reichendes, großes Ulcus duodeni mit Narbenstenose an der Pars superior duodeni.



Fig. 482.

Duodenalstenose im oberen Teil der Pars verticalis auf dem Boden eines Ulcus duodeni.

Klinisch: Starke Nervosität. Zweimal Darmstoma, daher hochgradige Anämie.

Röntgenbefund: Pylorus steht offen. Die Pars superior duodeni und deren anastomosierendes schmales lumenförmiges Fortsatz, der dem Anfangsteil der Pars verticalis entspricht, sind dauernd prall gefüllt. Davon durch einen Abstrich getrennt, leichte Füllung der unteren Duodenalabschnitte.

Diagnose: Duodenalstenose an der Pars verticalis dicht unter der Flexura superior. Die geringe Füllung des unteren Abschnittes ist auf Behinderung der anastomosierenden Kräfte durch die Stenose zu beziehen.

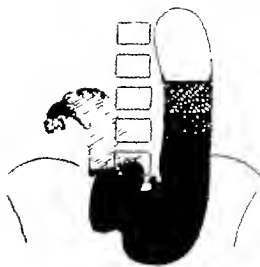


Fig. 483.

Duodenalstenose im oberen Teil der Pars verticalis.

Klinisch: Früher Magenschmerzen und Gelbsucht. Jetzt ist Druckgefühl im Magen. Kein Erbrechen. Starke Abmagerung. Sichtbare Magenperistaltik. Starke Nachts-Retention des Abendessens.

Röntgenbefund: Magen tiefsitzend, besonders Bagno pyloricum stark erweitert. Anfangsteil des Duodenums enorm vergrößert und auch in die Länge gezogen. In Rückenlage (vgl. Taf. XV Fig. 5) bis der obere Teil des Duodenums vollständig ausgefüllt. Er bildet eine halbkreisförmige Krümmung. Dicht unter der Spitze des Hakens eine Gallensteinchen.

Starke Stenoseperistaltik im Magen und ebenfalls im oberen Teil des Duodenums. Sehr starke Retention nach 3 Stunden.



Fig. 484.

Spastische Duodenalstenose in der Gegend der Papilla Vateri infolge Cholelithiasis. Aufnahme nach 3 Stunden.

Klinisch: Seit 1/2 Jahr intermittierende Schmerzanfälle in der rechten Oberbauchgegend. Deswegen, aber in der Intensität wechselndes Ikterus (unvollständiger Cholelithiasis). Starke Gewichtsabnahme. Röntgenbefund: In der oberen Hälfte des absteigenden Duodenals eine dauernde breite Füllung des Duodenallumens, in der Mitte Einschnürung, unterhalb aktiverer Schattenschleifen (vgl. Taf. IV Fig. 4).

Beistehende Fig. 484 Aufnahme nach 3 Stunden.

Nach 3 Stunden noch Reste im Magen und Füllung des oberen Teils der Pars verticalis duodeni. Außerdem auf allen Aufnahmen übereinstimmend medial und etwas oberhalb der Einschnürung ein ovales Knäuelchen. Dieser ist auch auf Aufnahmen nach Entfernung des Magens-Darmkanals sichtbar. Operation: Taubenaugegröße Cholelithiasis (Cholelithiasis mit kleiner Kalkstein). Gallenblase geschrumpft. Leber mit der Pars superior duodeni durch Adhäsionen verwachsen, sodass letztere emporgesogen ist, jedoch hier keine Stenose des Lumens vor. Die im Röntgenbild sichtbare, dauernde Einschnürung in der Mitte der Pars verticalis ist auf spastische Kontraktion der queren Muskulatur auf den Reiz des Cholelithiasis hin zurückzuführen.

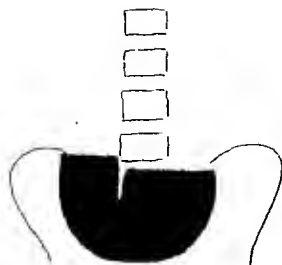


Fig. 478.

**Duodenalstenose der Pars superior.**

**Klinisch:** Langwähige Ulkusanamnese. Fast täglich Erbrechen kaffeesatzartiger Massen mit Barina. Hochgradige Abmagerung.

**Röntgenbefund:** Bei Untersuchung im Stehen enorm erweiterter Magen mit hochhorizontalen Spiegeln im ab- und aufsteigenden Schenkel. Pylorusgegend nicht dargestellt.

**Operation:** In der Gegend der Flexura superior duodeni 7 cm jenseits des Pylorus ein Ulcus duodeni in derb Schwarten eingebettet. Hochgradige Duodenalstenose an dieser Stelle. Magen enorm erweitert. Pylorusmuskulatur. Das konische zugespitzte Ende des Magendünnungsgebildes entspricht der stark erweiterten Pars superior duodeni (Duodenalsack), welche bei konstantem Pylorus in den Magen übergeht.

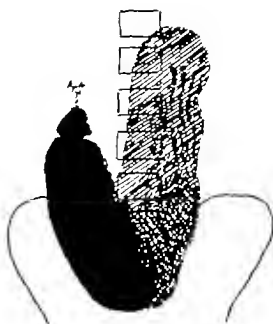


Fig. 479.

**Derselbe Fall, Aufnahme in Rückenlage nach vorhergehender Rechtsdrehung.**

Der hierbei vollständig gefüllte aufsteigende Schenkel verläuft sich konisch bis zur Spitze. Ein Stück davor eine leichte Einschnürung von der Seite der großen und der kleinen Kurvature, die wahrscheinlich dem Sitz des Pylorus entspricht, aber keine völlige Durchschneidung.

Hochgradige Retention nach 24 Stunden.

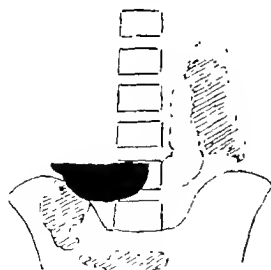


Fig. 480.

**Stenose der Pars superior duodeni. Aufnahme nach 6 Stunden.**

**Klinisch:** Kollikartige rechtsseitige Leibesmerzen. Deshalb Verdacht auf Kystolithiasis. Mäcromöntgenaufnahmen jedoch o. B.

**Röntgenbefund:** Magen stark nach rechts gelagert, atonisch. Zeitweise tiefe Stenoseperistaltik. Bei Aufnahme im Stehen ist die Pars pylorica des Magens und das Duodenum nicht gefüllt.

Erheblicher Rest nach 6 Stunden, siehe Abbildung.

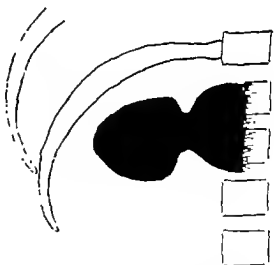


Fig. 481.

**Derselbe Fall, Aufnahme in Rechtslage.**

Hierbei ist die weit nach rechts hinüberreichende, stark erweiterte Regio pylorica des Magens und der Anfangsteil des Duodenums, welche ineinander übergehen, gefüllt. Duodenalsack konisch angedrückt.

**Operation:** Weit abwärts reichendes, großes Ulcus duodeni mit Narbenstenose an der Pars superior duodeni.



Fig. 482.

Duodenalstenose im oberen Teil der Pars verticalis auf dem Boden eines Ulcus duodeni.

Klinisch: Starke Nervosität. Zweimal Darmblutung, daher hochgradige Anämie.

Röntgenbefund: Pylorus steht offen. Die Pars superior duodeni und das ansetzende duodenojejunale Flexura sind stark verengt und bilden eine scharfe Krümmung, der dem Anfangsteil der Pars verticalis entspricht, der dem dazwischen liegenden Pylorus entspricht. Darin durch einen Abstand getrennt, leichte Füllung der unteren Duodenalabschnitte.

Diagnose: Duodenalstenose an der Pars verticalis duodeni dicht unter der Flexura superior. Die geringe Füllung des unteren Abschnittes ist auf Behinderung der anstrengenden Kräfte durch die Stenose zu beziehen.

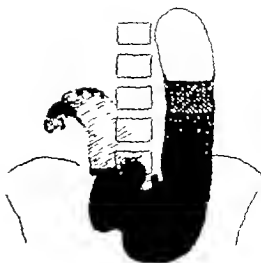


Fig. 483.

Duodenalstenose im oberen Teil der Pars verticalis.

Klinisch: Früher Magenbeschwerden und Gelbsucht. Zuletzt Druckgefühl im Magen. Kein Erbrechen. Starke Abmagerung. Nichtbare Magoperistaltik. Starke Nüchtern-Retention des Abendessens.

Röntgenbefund: Magen Gelfischend, besonders Regio pylorica stark erweitert. Anfangsteil des Duodenums enorm verengt und auch in die Länge gezogen. In Rückenlage (vgl. Taf. XV Fig. 5) ist der obere Teil des Duodenums vollständig ausgedehnt. Er bildet eine halbkreisförmige Krümmung. Dicht unter der Spitze des Hakens ein Gallensteinabstrich.

Starke Stenoseperistaltik im Magen und ebenfalls im oberen Teil des Duodenums. Sehr starke Retention nach 24 Stunden.



Fig. 484.

Spastische Duodenalstenose in der Gegend der Papilla Vateri infolge Cholelithiasis. Aufnahme nach 8 Stunden.

Klinisch: Seit 1/2 Jahr intermittierende Schmerzattacken in der rechten Oberbauchgegend. Deutlicher, aber in der Intensität wechselnder Ikterus (unvollständiger Cholelithiasisverschluss). Starke Gewichtsabnahme. Röntgenbefund: In der oberen Hälfte des absteigenden Duodenals ist dauernde breite Füllung des Duodenallumens, an der Mitte Enschärfung, unterhalb scharfer Schattentrennung (vgl. Taf. XV Fig. 4).

Beitragende Fig. 484 Aufnahme nach 8 Stunden.

Nach 8 Stunden noch Reste im Magen und Füllung des oberen Teils der Pars verticalis duodeni. Außerdem auf allen Aufnahmen überausstark medial und etwas oberhalb der Einschnürung ein ovaler Blase Schatten. Dieser ist auch auf Aufnahmen nach Entleerung des Magens. Duodenalkanal sichtbar. Operation: Tumorähnlicher Cholelithiasis (Cholelithiasis mit großer Kalkschale). Gallenblase geschneidet. Leber mit der Pars superior duodeni durch Adhäsionen verwachsen, sodass letztere ausgespart ist, jedoch keine Stenose des Lumens vor. Die im Röntgenbilde sichtbare, dauernde Einschnürung in der Mitte der Pars verticalis ist auf spastische Kontraktion der queren Muskulatur auf den Hals des Cholelithiasis hin zurückzuführen.



## 1. Stenosen der Pars superior

werden gewöhnlich durch Folgezustände eines Duodenalulkus oder einer Cholezystitis hervorgerufen. Das Röntgenbild ist charakterisiert durch einen Ausguß des Duodenum bis zum Ort der Stenose. Der Pylorus ist fast immer *insuffizient*, da der kleine Raum in der Ampulla duodeni zur Beherbergung der gestauten Massen nicht ausreicht, zumal vom Magen her immer neuer Inhalt nachgefüllt wird. Der suprastenotische Abschnitt des Duodenum erscheint daher bei ausgesprochenem Bilde wie eine ununterbrochene Fortsetzung des Magens, von dem ihn keine oder nur eine unvollkommene Pyloruseinschnürung trennt. Auch durch die Röntgenuntersuchung kann dann, wenn der Sitz der Stenose im Duodenum dem Pylorus sehr nahe gelegen ist, die Unterscheidung gegenüber einer echten Pylorusstenose schwer sein. Ist die Enge aber etwas weiter entfernt, so markiert sich das Duodenum als konisch verjüngter schnabelartiger Fortsatz des Magens, den Bier zuerst als »Duodenalspizen« beschrieben hat. Infolge des Widerstandes wird zunächst die Magenperistaltik verstärkt, bald tritt auch Antiperistaltik auf, in schwereren Fällen kommt es zu einer *Erschlaffung des Magens*, die zunächst nur vorübergehend ist und mit gesteigerter Erregung abwechselt, später dauernd wird wie bei einer Pylorusstenose. Die in Fig. 478—481 angeführten Beispiele, bei denen es sich zum Teil um sehr hochgradige Stenosen handelt, erläutern das Gesagte.

## 2. Stenosen der Pars verticalis.

Die im obersten Abschnitt der Pars verticalis gelegenen Stenosen können sowohl ihrer Entstehung nach als bezüglich ihrer Rückwirkung auf den Magen zu der ersten Gruppe gerechnet werden. Das Röntgenbild ist zum Unterschied von der vorigen Form scharf charakterisiert durch einen nach abwärts gebogenen Haken, der dem schnabelartigen Fortsatz der Pars superior ansitzt, so daß hierdurch eine ausgesprochene Ähnlichkeit mit dem Schnabel eines Raubvogels entsteht. In der Ätiologie überwiegt hier schon etwas mehr die Cholelithiasis, während das Ulcus duodeni, das in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle in der Pars superior sitzt, hier mehr zurücktritt. Unter den abgebildeten Fällen ist sowohl ein Beispiel einer Stenose auf dem Boden eines Ulcus duodeni (vgl. Fig. 482) als einer Cholelithiasis (vgl. Fig. 483) enthalten. Im zweiten Falle ist gleichzeitig die Ursache der Stenose in einem unter der Spitze des Hakens sichtbaren Gallenstein Schatten zu erkennen.

Ein ausgesprochener Typ ist die Stenose in der Mitte der Pars verticalis in der Höhe der Papilla Vateri. Die Ursache besteht meist in einem Gallensteinleiden. Auch Karzinome kommen gerade an dieser Stelle mit einer gewissen Vorliebe vor, pflegen aber nicht hier zu einer nennenswerten Stenose zu führen, sondern eher durch Übergreifen auf den Pankreaskegel und die regionären Lymphdrüsen die Gegend der Flexura duodenojejunalis zu komprimieren. Sie werden später näher geschildert werden. Das Bild der Stenose in Höhe der Papilla Vateri wird am besten durch die Beschreibung des in Fig. 484 und auf Taf. XV Fig. 4 abgebildeten Falles charakterisiert, bei dem ein an der Mündung des Ductus choledochus gelegener Stein zu einer spastischen, nicht organischen Einschnürung der Duodenalwand geführt hatte. Der suprastenotische Abschnitt der Pars verticalis duodeni war dauernd gefüllt, die Pars superior enthielt gemäß dem nicht sehr erheblichen Grade des Hindernisses nur zeitweise einen Kontrastschatten. Bemerkenswert an dieser Beobachtung ist auch der dünne Schattenstreifen, der sich unterhalb der Enge an die stärkere Füllung des oberen Teiles anschließt, und dem in dünnem Strahl durch die Stenose

abfließenden Kontraststrei entspricht (vgl. Taf. XV Fig. 4). Nach unten zu erweitert sich der Streifen allmählich zu einem etwas breiteren Bande, das eine deutlich gerippte Struktur als Ausdruck der KERCKRINGSchen Falten aufweist.

### 3. Stenosen der Pars inferior.

Die Stenosen der Pars inferior sitzen meist in der Gegend der *Flexura duodeno-jejunalis*. Sie führen entweder in leichteren Graden nur zu einer Füllung der Pars inferior oder aber gewöhnlich zu einem vollständigen Ausguß des erweiterten C-förmig gestalteten Duodenums und ergeben somit ein sehr charakteristisches Röntgenbild. Bisweilen, und zwar namentlich in späteren Stadien der Verdauung wird der gestaute Duodenalinhalt nicht nur durch den Kontraststrei, sondern auch durch größere Mengen sezernierter Flüssigkeit, vor allem von Galle und Pankreassekret gebildet, die keinen tiefen Schatten geben. Manchmal ist dann das sedimentierte Kontrastmittel in den unteren Abschnitten sichtbar. Oft erkennt man außerdem auch die Flüssigkeitsschicht an einer horizontalen Grenzlinie unterhalb der bei einer Duodenalstenose meist vergrößerten Gasblase an der oberen Duodenalflexur. Gleich nach Einnahme der Mahlzeit ist aber in der Regel ein voller Ausguß des ganzen Duodenums durch Kontrastschatten vorhanden. Unter Umständen, namentlich bei der Untersuchung im Stehen, kann der gefüllte erweiterte Magen den Duodenalschatten wenigstens teilweise verdecken (siehe Fig. 485). Er muß alsdann angehoben oder zur Seite gedrückt werden, um den Duodenalschatten davon trennen zu können. Die beste Übersicht ergibt die Beobachtung auf dem Trochoskop, wobei leicht beliebige Seitwärtsdrehungen, insbesondere die wichtige Untersuchung in Rechtslage angeschlossen werden können.

Trotz des sehr charakteristischen Röntgenbildes ist die Diagnose auf eine Stenose an der *Flexura duodeno-jejunalis* und der Pars inferior duodeni mit größerer Vorsicht zu stellen als bei den vorhergenannten Formen, da an dieser Stelle normalerweise eine Knickung besteht und schon ein leichter Druck genügt, um das Duodenum gegen die vorspringende unnachgiebige Wirbelsäule abzuklemmen und dadurch zu einer vollständigen Duodenalfüllung Anlaß zu geben. Hierauf ist ja die künstliche Darstellung des ganzen Duodenums in Bauchlage oder bei sonstigem Druck der Bauchdecken gegen die Wirbelsäule begründet. Außerdem ist daran zu erinnern, daß eine Füllung des gesamten Duodenums ohne jede Stenose allein infolge einer Pylorusinsuffizienz bei Achylie oder karzinomatöser Induration der Pyloruswandungen zustande kommt. Dies Bild ist aber leicht dadurch von einer wirklichen Stenose zu unterscheiden, daß einmal der Übertritt in den Dünndarm nicht gehemmt ist, sondern im Gegenteil sehr rasch sich vollzieht und sodann die Füllung keinen prallen Ausguß und keinesfalls eine Erweiterung des Duodenums hervorruft wie die Stauung des Inhalts oberhalb einer Stenose.

Als Ursache der Stenose kommen sehr mannigfache Ursachen in Betracht. Es kann schon ein erheblicher *Meteorismus* des Colon transversum zu einer gewissen lokalen Stenose führen. Von außerhalb des Darmes gelegenen Zuständen sind Druck durch den Pankreaskopf bei entzündlicher oder geschwulstartiger Verhärtung und Vergrößerung desselben, Pankreastysten, Tumoren der Niere und Nebenniere, retroperitoneale Drüsen, Netzgeschwülste, Adhäsionen, endlich die an dieser Stelle lokalisierte Treitzsche Hernie zu nennen. Ferner kommen Abknickungen des Darmes an der *Flexura duodeno-jejunalis* vor bei



Fig. 485.

Duodenalstenose an der Flexura duodeno-jejunalis. Aufnahme gleich nach Mahlzeit.  
 Klinisch: Seit 10 Wochen kolisches Erbrechen leicht gallig gefärbten Mageninhalt. Fr. H.C. —,  
 Mischstühle +. Sehr starke Abmagerung.  
 Röntgenbefund: Nach Mahlzeit Magen stark gefüllt und von dem in allen Teilen vollständig ge-  
 füllten, stark verbreiterten Duodenalschatten nur schwer abzugrenzen.



Fig. 486. Derselbe Fall nach 1½ Stunden.

Die Pars superior und Pars lateralis duodeni sind mit Kontrastmassen gefüllt; die Schatten zeigen eine obere horizontale Begrenzung infolge darüberlagerender Pfortaderflectus. Die Pars media ist jedoch frei von Kontrastschatten, nur von einem wenig intensiven Pfortaderflectusschatten eingenommen (vgl. auch die Aufnahme nach 3 Stunden auf Taf. XV Fig. 6).



Fig. 487. Derselbe Fall nach 6 Stunden.

Die Pars inferior duodeni ist gegen früher verengt, zeigt gekerbte Konturen, läßt nach oben hin optis zu (wohl infolge Kontraktion der Wandungen, besonders der Pars verticalis). Dagegen ist die Pars superior duodeni prall gefüllt und stark erweitert. Auf diesem Bulbus steht der Pylorus offen, sein Ort ist nur durch seltliche Durchströmungen erkennbar.



Fig. 488. Derselbe Fall nach 24 Stunden.

Dagegen ist auf dem 4. Bilde (24 Stunden nach Mahlzeit) eine scharfe Pylorusverengung zwischen einem kleinen Schattenkeck am Anfangsteil des Duodenums und dem nicht vorhebblichen Magenrest sichtbar. An diesem lebhaft Peristaltik. Im übrigen Duodenum keine Kontrastschatten sichtbar. Kolonfüllung. Operation: Stenose an der Flexura duodeno-jejunalis. Hier große Pakete tuberkulöser Lymphdrüsen. Tuberkel auf der Darmserosa an dieser Stelle.

den kongenitalen Anomalien eines abnorm freien Mesenteriums einerseits des Duodenum (FREEMAN) oder andererseits des Iliums zusammen mit Dickdarmabschnitten (HÄNISCH-ZÖFFEL). Die an einem freien Mesenterium bewegliche gefüllte Duodenalschlinge kann vermöge ihrer Schwere tief zum Becken hinabsinken und dadurch, daß die Flexura duodeno-jejunalis selbst an der gewöhnlichen Stelle an der Wirbelsäule fixiert bleibt, hier eine Abknickung veranlassen. Im Falle ZÖFFELS zertrte andererseits das Gewicht des an einem gemeinsamen Mesenterium befindlichen Ileum, Cöcum und



Fig. 489.

#### Stenose an der Flexura duodeno-jejunalis.

Klinisch: Magenschmerzen und kopflaues Erbrechen gallig gefärbter Massen, die Bismut enthalten.  
Gewichtsabnahme.

Röntgenbefund: Stark erweiterter rechts gedehnter Magen. Tiefe Peristaltik. Deutliche Pylorus-  
einschnürung. Unterer Teil des Bulbus duodeni gefüllt, breitet. Im übrigen Duodenum keine nennens-  
werte Kontrastfüllung. Erst bei genauerer Betrachtung der Platte hat ein ganz zarter, der erweiterten  
Partie vertikales duodeni entsprechender Schatten re. vom Magen innerhalb der Konturen der re Becken-  
schaukel sichtbar.

Nach 6 Stunden fast das gleiche Bild. Keine Kontrastschatten im Duodenum. Ganz wenig dünne  
Brocken in den Dünndärmen.

Colon ascendens an dem Aufhängungspunkte an der Flexura duodeno-jejunalis und führte hierdurch im Stehen und in Rückenlage eine Abknickung herbei, welche sich in Bauchlage löste. Besonders häufig ist eine nicht gerade erhebliche und deshalb klinisch oft nicht hervortretende Stauung im gesamten Duodenum bei der tuberkulösen Peritonitis. Es kommen hier verschiedene Momente ursächlich in Betracht: Adhäsionen und Drüsen in der Gegend der Flexura duodeno-jejunalis, dann Adhäsionen der Dünndärme, die zu einer Rückstauung ins Duodenum führen; ferner Druck durch gasgeblähte Darmschlingen insbesondere des Colon transversum und gleichzeitige Bauchdecken-

spannung, denen wohl in den meisten Fällen die größte Bedeutung zukommt; endlich wird die Füllung unterstützt durch eine Pylorusinsuffizienz infolge der meist vorhandenen Achylie des Magens. Außerdem sollen nach BIER auch spastische Stenosen von intermittierendem Charakter an dieser Stelle vorkommen.

Zur Erläuterung mögen die in Fig. 485—488 und 327 abgebildeten Beispiele dienen. In dem einen Fall handelt es sich um eine schwere Stenose durch Kompression tuberkulöser Drüsen (vgl. Fig. 485—488), in dem anderen um leichte Hemmung durch meteoristisch geblähte Darmschlingen bei einer Gärungsdyspepsie ohne anatomische Verengung. Außerdem sei auf die aus-



Fig. 490.

Derselbe Fall nach 24 Stunden.

Mäßiger Magenrest. Im Duodenum keine deutlichen Kontrastschatten (auf Originalplatte nur ein ganz schwacher Fleck am Grunde des Bulbus, der durch die Pylorusinschnürung vom Magenschatten getrennt ist, und ein leicht angedeutetes Schattenband, welches der Pars ventralis duodeni entspricht, eben erkennbar). Große Gasblase an der Flexura superior duodeni.

Kräftige Füllung einzelner Dünndarmschlingen und besonders des Colon ascendens und des Anfangsteils des Colon transversum.

Operation: Tuberkulose (?) Darminktur dicht unterhalb der Flexura duodeno-jejunalis.

fürlichere Darstellung des Röntgenbildes bei der tuberkulösen Peritonitis hingewiesen (vgl. S. 535 und Fig. 495—498). Besonders bemerkenswert ist das Verhalten des Magens in dem ersten Falle einer schweren organischen Stenose. Nach der Belastung durch eine Breimahlzeit hatte sich die hochgradige Stauung von dem prall gefüllten und dilatierten Duodenum auf den Magen rückläufig fortgesetzt und zunächst zu einer Magenerweiterung geführt. In späteren Stadien wurde das Duodenum selbst ganz frei von Kontrastschatten gefunden, dagegen noch eine nicht ganz unbedeutliche

Restfüllung im Magen bei scharf erkennbarer Pyloruseinschnürung nachgewiesen (vgl. Fig. 488). Diese auffällige Erscheinung wird im Zusammenhang mit anderen Beobachtungen S. 531 näher erörtert werden.

Außer diesem typischen Bilde möchte ich hier noch mit der Bemerkung, daß die Untersuchung nur in aufrechter Stellung stattfand, über eine wesentlich andere und auf den ersten Blick nicht leicht verständliche röntgenologische Erscheinungsform einer Stenose in der Gegend der Flexura duodeno-jejunalis berichten. Die Beschreibung stützt sich zwar nur auf eine einzige eigene schon lange zurückliegende Beobachtung, die aber durch Operation gesichert ist, und auf einen in der Literatur aufgefundenen ähnlichen Fall, durch den die Bedeutung des ersten erhöht wird.

In einem Falle, bei dem die klinischen Symptome (reichliches gallig gefärbtes Erbrechen, nüchterne Ausheberung großer Mengen stark galligen Mageninhalts) eine intrapapilläre Duodenalstenose annehmen ließen, ergab die Röntgenuntersuchung einen weit nach rechts gedehnten erweiterten Magen und bei der weiteren Verfolgung eine erhebliche Retention über 24 Stunden hinaus. Das Bild entsprach im wesentlichen einer Pylorusstenose; nur war eine mäßige Kontrastfüllung der Pars superior duodeni dabei auffällig, die vom Magen durch eine deutliche Pyloruseinschnürung abgegrenzt war (vgl. Fig. 489). Dagegen war im übrigen Duodenum auf wiederholten Platten und bei mehrfachen Durchleuchtungen keine deutliche Kontrastfüllung wahrzunehmen. Erst eine genaueste Betrachtung ließ auf der ersten Aufnahme einen sehr zarten bandförmigen Schatten erkennen, der sich von der Gasblase am Scheitelpunkt des Duodenums abwärts und dann nach einer Krümmung medial aufwärts erstreckte. Er entsprach offenbar einer Füllung des vertikalen und unteren aufsteigenden Duodenalastes mit Flüssigkeit (Galle und Pankreassaft), welcher wenig Wismut in feiner Verteilung beigelegt war. Die Operation ergab eine spindelförmige (tuberkulöse?) Stenose im obersten Jejunum dicht unterhalb der Flexura duodeno-jejunalis. Zwischen Magen und Leber fanden sich mehrfache Adhäsionen, die aber keine Stenosierung des auch sonst unveränderten Pylorus erzeugten.

Eine bemerkenswerte Übereinstimmung hinsichtlich des Fehlens einer Duodenalfüllung im Röntgenbilde zeigt der folgende Fall von BIER: Das Röntgenbild wies anscheinend einen Pylorusdefekt auf. Dagegen wurde keine Duodenalfüllung festgestellt. Da die Anamnese und der typische Befund durchaus für Karzinom sprachen, so wurde die Diagnose auf Carcinoma ventriculi gestellt. Bei der Operation fand sich dagegen eine sehr enge ringförmige Stenose (Skirrhus?) im unteren Teil des Duodenums und eine enorme Dilatation des ganzen Duodenums. BIER stellte ausdrücklich das grobe Mißverhältnis zwischen Röntgenbild und anatomischem Befund fest, für das ihm jede Erklärung fehlt.

In beiden Fällen ergab also die Operation eine Stenose in der Gegend der Flexura duodeno-jejunalis, ohne daß im Röntgenbild eine deutliche Kontrastfüllung des Duodenums nachgewiesen wurde.

Gehe ich bei dem Versuche einer Erklärung von meinem näher beobachteten Falle aus, so kann zunächst daran gedacht werden, daß eine pralle Füllung des Duodenums mit Galle und Pankreassaft, die sich oberhalb der Stenose angestaut hatten, den Eintritt größerer Brei Massen ins Duodenum mechanisch hemmte und die starke Verdünnung der geringen übertretenden Wismutmengen durch den flüssigen Duodenalinhalt keine deutliche Schattenbildung zustande kommen ließ. Vielleicht ist das gegensätzliche Verhalten zu den früheren besprochenen Fällen, in denen das Duodenum mit Kontrastbrei gefüllt erschien (vgl. Fig. 485—487), auf einen verschiedenen Grad der Stauung oder Unterschiede der Vorbereitung (Magenpflügel, Erbrechen vor der Untersuchung) zu beziehen. Für die Behinderung der Magenentleerung ins Duodenum kommt ferner eine Sedimentierung des schweren Kontrast-

breies im Magen innerhalb von rückgestautem Duodenalsekret und auch von Magensaft in Betracht, worauf schon die horizontale obere Begrenzung des Kontrastschattens hinweist. Die Sedimentierung bewirkt, daß hauptsächlich die oben lagernde Flüssigkeit, mit wenig Brei vermischt, ins Duodenum befördert wird, aus dem sie unter Umständen durch Kontraktionen der Duodenalwandungen wieder zurückgetrieben wird, während der Kontrastbrei am unteren Pol des stark erweiterten Magens liegen bleibt. So kann das Bild nach 6 Stunden verstanden werden, in dem noch kein Kontrastbrei im Duodenum oder den tieferen Darmabschnitten sichtbar ist.

Die größten Schwierigkeiten für die Erklärung durch eine rein mechanische Wirkung der Stenose bereiten die Verhältnisse der späteren Verdauungsphasen, in denen schon reichlich Kontrastbrei die Stenose passiert hat und sich im Dünn- und Dickdarm befindet, andererseits ein nicht unerheblicher Magenrest besteht, dagegen in dem dazwischen liegenden Duodenum auch jetzt kein deutlicher Kontrastschatten zu erkennen ist (vgl. Fig. 490). Auch hierbei ist einerseits die starke Verflüssigung des Kontrastmittels im Duodenum durch angestaut und stets von neuem reichlich zuströmendes Galle und Pankreassekret in Betracht zu ziehen. Andererseits kann aber auch daran gedacht werden, daß durch Druck des oberhalb der Stenose angesammelten Duodenalsekrets oder aus anderer Veranlassung von der erkrankten Duodenalwand aus reflektorisch ein verstärkter Pyloruschluß ausgelöst wurde, welcher die weitere Magenentleerung hemmte. Für diese Deutung können physiologische Experimente angeführt werden, in denen nach Füllung und Dehnung des Duodenums z. B. durch Aufblähung eines ins Duodenum eingeführten Gummiballons Pyloruschluß auftrat (TOLLEN). Auf Fig. 489 ist zwischen Magen- und Bulbuschatten eine scharf ausgeprägte, sogar auffällig breite Pylorus einschnürung sichtbar. Ebenso zeigt das in Fig. 488 dargestellte Bild des früher erwähnten Falles, daß in diesem nach 24 Stunden jedenfalls keine Dehnungsinsuffizienz des Pylorus mehr bestand; denn es ist eine scharf gezeichnete Pylorus einschnürung zwischen dem von lebhaften peristaltischen Wellen bewegten Magenschatten und einem kleinen Bulbusfloeken erkennbar. Dagegen ist auch hier von einer Kontrastfüllung des übrigen Duodenums nichts wahrzunehmen.

Wird schon durch diese Beobachtungen die Erklärung der isolierten Magenretention bei Duodenalstenose durch einen Pylorospasmus nahegelegt, so erhält diese Annahme eine bedeutende Stütze durch die bei der Operation des einen Falles gemachte Feststellung einer Hypertrophie der Pylorusmuskulatur und durch die neueren anatomischen Untersuchungen HAXEN, der in zahlreichen Fällen von duodenalen Erkrankungen eine auffällige Verstärkung der Pylorusmuskulatur sah und diesen Befund besonders hervorhebt.

### Duodenalkarzinom.

Röntgenologische Beobachtungen über Duodenalkarzinom sind mir aus der Literatur nicht bekannt. In zwei von mir gesehenen Fällen, bei denen es sich teils sicher, teils höchstwahrscheinlich um ein *Karzinom an der Papilla Vateri* handelte, lag ein deutlicher Röntgenbefund vor, der aber weniger durch das Karzinom an sich als durch ein *Übergreifen der Geschwulst auf den Pankreas-kopf* und die regionären Drüsen hervorgerufen war. Hierdurch entstand eine Stenose an der Pars inferior duodeni und demgemäß zeigte das Röntgenbild einen teilweisen oder vollständigen C-förmigen Ausguß des Duodenums. Die Durchleuchtung ließ eine verstärkte Peristaltik und teilweise auch Antiperistaltik in den unteren Duodenalabschnitten erkennen. Im zweiten Falle war ferner der Bogen des Duodenums durch den Tumor des Pankreas-kopfes nach rechts verdrängt (vgl. Fig. 493).

Außerdem war in einem Falle ein dauernder Broibeschlag, aber kein praller Ausguß in der oberen Hälfte der Pars verticalis duodeni sichtbar (vgl. Fig. 491). Wahrscheinlich ist dies Bild auf eine flache Ausbreitung des Kontrastbreies an der Duodenalwand oberhalb des Karzinoms zu beziehen. Unterhalb der Papille wurde an dem in der Pars media und inferior leicht gestauten Inhalt zeitweise Antiperistaltik beobachtet. Durch die Röntgenuntersuchung wurde also in beiden Fällen ein Hindernis an der Pars inferior, außerdem in dem einen noch eine Hemmung an der Papilla Vateri nachgewiesen.

Diese Feststellung einer mechanischen Passagehemmung an den genannten Punkten war für die Bildung der Diagnose von Wert. Selbstverständlich



Restfüllung im Magen bei scharf erkennbarer Pyloruseinschnürung nachgewiesen (vgl. Fig. 488). Diese auffällige Erscheinung wird im Zusammenhang mit anderen Beobachtungen S. 531 näher erörtert worden.

Außer diesem typischen Bilde möchte ich hier noch mit der Bemerkung, daß die Untersuchung nur in aufrechter Stellung stattfand, über eine wesentlich andere und auf den ersten Blick nicht leicht verständliche röntgenologische Erscheinungsform einer Stenose in der Gegend der Flexura duodeno-jejunalis berichten. Die Beschreibung stützt sich zwar nur auf eine einzige eigene schon lange zurückliegende Beobachtung, die aber durch Operation gesichert ist, und auf einen in der Literatur aufgefundenen ähnlichen Fall, durch den die Bedeutung des ersten erhöht wird.

In einem Falle, bei dem die klinischen Symptome (reichliches gallig gefärbtes Erbrechen, nüchterne Aushoherung großer Mengen stark galligen Mageninhalts) eine infrapapilläre Duodenalstenose annehmen ließen, ergab die Röntgenuntersuchung einen weit nach rechts gedehnten erweiterten Magen und bei der weiteren Verfolgung eine erhebliche Retention über 24 Stunden hinaus. Das Bild entsprach im wesentlichen einer Pylorusstenose; nur war eine mäßige Kontrastfüllung der Pars superior duodeni dabei auffällig, die vom Magen durch eine deutliche Pyloruseinschnürung abgegrenzt war (vgl. Fig. 489). Dagegen war im übrigen Duodenum auf wiederholten Platten und bei mehrfachen Durchleuchtungen keine deutliche Kontrastfüllung wahrzunehmen. Erst eine genaueste Betrachtung ließ auf der ersten Aufnahme einen sehr zarten bandförmigen Schatten erkennen, der sich von der Gasblase am Scheitelpunkt des Duodenums abwärts und dann nach einer Krümmung medial aufwärts erstreckte. Er entsprach offenbar einer Füllung des vertikalen und unteren aufsteigenden Duodenalastes mit Flüssigkeit (Galle und Pankreassaft), welcher wenig Wismut in feiner Verteilung beigemischt war. Die Operation ergab eine spindelförmige (tuberkulöse?) Stenose im obersten Jejunum dicht unterhalb der Flexura duodeno-jejunalis. Zwischen Magen und Leber fanden sich mehrfache Adhäsionen, die aber keine Stenosierung des auch sonst unveränderten Pylorus erzeugten.

Eine bemerkenswerte Übereinstimmung hinsichtlich des Fehlens einer Duodenalfüllung im Röntgenbilde zeigt der folgende Fall von BIER: Das Röntgenbild wies anscheinend einen Pylorusdefekt auf. Dagegen wurde keine Duodenalfüllung festgestellt. Da die Anamnese und der typische Befund durchaus für Karzinom sprachen, so wurde die Diagnose auf Carcinoma ventriculi gestellt. Bei der Operation fand sich dagegen eine sehr enge ringförmige Stenose (Skirrhos?) im unteren Teil des Duodenums und eine enorme Dilatation des ganzen Duodenums. BIER stellte ausdrücklich das grobe Mißverhältnis zwischen Röntgenbild und anatomischem Befund fest, für das ihm jede Erklärung fehlt.

In beiden Fällen ergab also die Operation eine Stenose in der Gegend der Flexura duodeno-jejunalis, ohne daß im Röntgenbild eine deutliche Kontrastfüllung des Duodenums nachgewiesen wurde.

Gehe ich bei dem Versuche einer Erklärung von meinem näher beobachteten Falle aus, so kann zunächst daran gedacht werden, daß eine pralle Füllung des Duodenums mit Galle und Pankreassaft, die sich oberhalb der Stenose angestaut hatten, den Eintritt größerer Breimassen ins Duodenum mechanisch hemmte und die starke Verdünnung der geringen übertretenden Wismutmengen durch den flüssigen Duodenalinhalt keine deutliche Schattenbildung zustande kommen ließ. Vielleicht ist das gegensätzliche Verhalten zu den früheren besprochenen Fällen, in denen das Duodenum mit Kontrastbrei gefüllt erschien (vgl. Fig. 485–487), auf einen verschiedenen Grad der Stenose oder Unterschiede der Vorbereitung (Magenspülung, Erbrechen vor der Untersuchung) zu beziehen. Für die Behinderung der Magenentleerung ins Duodenum kommt ferner eine Sedimentierung des schweren Kontrast-

breies im Magen innerhalb von rückgestautem Duodenalsekret und auch von Magensaft in Betracht, worauf schon die horizontale obere Begrenzung des Kontrastschattens hinweist. Die Sedimentierung bewirkt, daß hauptsächlich die oben lagernde Flüssigkeit, mit wenig Brei vermischt, ins Duodenum befreit wird, aus dem sie unter Umständen durch Kontraktionen der Duodenalwandungen wieder zurückgetrieben wird, während der Kontrastbrei am unteren Pol des stark erweiterten Magens liegen bleibt. So kann das Bild nach 6 Stunden entstanden werden, in dem noch kein Kontrastbrei im Duodenum oder den tieferen Darmabschnitten sichtbar ist.

Die größten Schwierigkeiten für die Erklärung durch eine rein mechanische Wirkung der Stenose bereiten die Verhältnisse der späteren Verdauungsphasen, in denen schon reichlich Kontrastbrei die Stenose passiert hat und sich im Dünn- und Dickdarm befindet, andererseits ein nicht unerheblicher Magenrest besteht, dagegen in dem darzwischen liegenden Duodenum auch jetzt kein deutlicher Kontrastschatten zu erkennen ist (vgl. Fig. 490). Auch hierbei ist einerseits die starke Verflüssigung des Kontrastmittels im Duodenum durch angestante und stets von neuem reichlich zuströmende Galle und Pankreassekret in Betracht zu ziehen. Andererseits kann aber auch daran gedacht werden, daß durch Druck des oberhalb der Stenose angesammelten Duodenalsekrets oder aus anderer Veranlassung von der erkrankten Duodenalwand aus reflektorisch ein verstärkter Pylorussehluß ausgelöst wurde, welcher die weitere Magenentleerung hemmt. Für diese Deutung können physiologische Experimente angeführt werden, in denen nach Füllung und Dehnung des Duodenums z. B. durch Aufblähung eines ins Duodenum eingeführten Gummiballons Pylorussehluß auftrat (TOMURA). Auf Fig. 489 ist zwischen Magen- und Bulbuschatten eine scharf ausgeprägte, sogar auffällig breite Pylorusseinschnürung sichtbar. Ebenso zeigt das in Fig. 488 dargestellte Bild des früher erwähnten Falles, daß in diesem nach 24 Stunden jedenfalls keine Dehnungsinsuffizienz des Pylorus mehr bestand; denn es ist eine scharf gezeichnete Pylorusseinschnürung zwischen dem von lebhaften peristaltischen Wellen bewegten Magenschatten und einem kleinen Bulbusflecken erkennbar. Dagegen ist auch hier von einer Kontrastfüllung des übrigen Duodenums nichts wahrzunehmen.

Wird schon durch diese Beobachtungen die Erklärung der isolierten Magenretention bei Duodenalstenose durch einen Pylorospasmus nahegelegt, so erhält diese Annahme eine bedeutende Stütze durch die bei der Operation des einen Falles gemachte Feststellung einer Hypertrophie der Pylorusmuskulatur und durch die neueren anatomischen Untersuchungen HAXEN, der in zahlreichen Fällen von duodenalen Erkrankungen eine anfallige Verstärkung der Pylorusmuskulatur sah und diesen Befund besonders hervorhebt.

### Duodenalkarzinom.

Röntgenologische Beobachtungen über Duodenalkarzinom sind mir aus der Literatur nicht bekannt. In zwei von mir gesehenen Fällen, bei denen es sich teils sicher, teils höchstwahrscheinlich um ein *Karzinom an der Papilla Vateri* handelte, lag ein deutlicher Röntgenbefund vor, der aber weniger durch das Karzinom an sich als durch ein *Übergreifen der Geschwulst auf den Pankreaskopf* und die regionären Drüsen hervorgerufen war. Hierdurch entstand eine Stenose an der Pars inferior duodeni und demgemäß zeigte das Röntgenbild einen teilweisen oder vollständigen C-förmigen Ausguß des Duodenums. Die Durchleuchtung ließ eine verstärkte Peristaltik und teilweise auch Antiperistaltik in den unteren Duodenalabschnitten erkennen. Im zweiten Falle war ferner der Bogen des Duodenums durch den Tumor des Pankreaskopfes nach rechts verdrängt (vgl. Fig. 493).

Außerdem war in einem Falle ein dauernder Breibeschlag, aber kein praller Ausguß in der oberen Hälfte der Pars verticalis duodeni sichtbar (vgl. Fig. 491). Wahrscheinlich ist dies Bild auf eine flache Ausbreitung des Kontrastbreies an der Duodenalwand oberhalb des Karzinoms zu beziehen. Unterhalb der Papille wurde an dem in der Pars media und inferior leicht gestauten Inhalt zeitweise Antiperistaltik beobachtet. Durch die Röntgenuntersuchung wurde also in beiden Fällen ein Hindernis an der Pars inferior, außerdem in dem einen noch eine Hemmung an der Papilla Vateri nachgewiesen.

Diese Feststellung einer mechanischen Passagehemmung an den genannten Punkten war für die Bildung der Diagnose von Wert. Selbstverständlich

bedarf es aber vor allem der Würdigung der klinischen Symptome, um über die Natur des Hindernisses ins klare zu kommen. In dem einen Falle, dessen Röntgenbild eine Hemmung an der Papilla Vateri ergab, bestanden ausgesprochen Zeichen eines Choledochusverschlusses (Ikterus, Mangel von Urobilin im Stuhl und Urin, Fehlen von Pankreasfermenten bei entsprechender Unter-

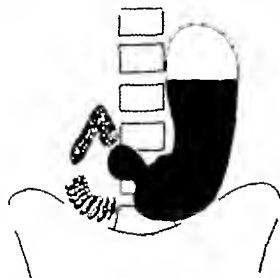


Fig. 491. Karzinom der Papilla Vateri.

Klinisch: Seit 4 Jahren Schmerzen in der Lebergegend. Irregular Gewichtsabnahme. Zunehmende Gelbsucht. Rechts vom Nabel unter der Leber in der Tiefe eine röhrenförmige Wulst. Vollständiger Abschluss von Galle und Pankreassekret (vgl. Text). Freie HCl = 51, A. = 57. Starke okkulte Blutungen. Röntgenbefund: Magen o. B. Deutliche Pykrosechwellung. In der oberen Hälfte der Pars verjüngt duodenal dauernd, aber nicht intensiver Druckschlag, keine praller Auswurf. Im unteren Teil des Duodenums georgestrichelte Schattierungen entsprechend den Karkinoschen Falten. Bei Durchleuchtung an der Pars inferior duodeni teilweise Antiperistaltik sichtbar. Entleerung des Magens und Duodenums innerhalb 4 Stunden.

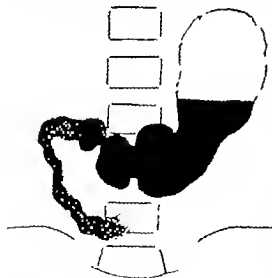


Fig. 492.

Aufnahme in Rechtschräglage ohne Kompression.

Das ganze Duodenum ist gefüllt. Besonders im unteren Teil starke Querschnüppung durch Karkinosche Falten.

Operation: Karzinom der Papilla Vateri, welches auf den Pankreaskopf übergreift und dort eine derbe Infiltration erzeugt hat.

Fig. 493. Kompression des Duodenums durch Tumor in der Gegend des Pankreaskopfes. Aufnahme im Stehen.

Klinisch: Seit mehreren Jahren Bodbrechen und Erbrechen (stark saurehaltig, bernsteig). Bis vom Nabel in der Tiefe erbsengroßer wurstförmiger Tumor fühlbar. Okkulte Blutungen im Stuhl.

Röntgenbefund: Magen o. B. Das ganze Duodenum ist auch bei Untersuchung im Stehen stets als vollständiger O-förmiger Auswurf dargestellt. Der Dogen liegt besonders nach ra. oben und unten weiter als in der Norm aus.

Operation: Fast faustgroßer Tumor in der Gegend des Pankreaskopfes. Bei Einstülpung der von außen unveränderten Duodenalwand ist an der Histerische die dem Pankreaskopf aufliegende Krater fühlbar. Der Befund wird zunächst als Ulnus mit entzündlichen Drüsentumoren gedeutet, ist aber nach dem weiteren Verlauf (Kachexie, Anämie, Ikterus) höchstwahrscheinlich auf ein Carcinoma duodeni bzw. der Papilla Vateri mit Infiltration des Pankreaskopfes und Drüsenmetastasen zu beziehen.

suchung). Außerdem war reichlich Blut im Stuhl in beiden Fällen chemisch nachgewiesen. Auf das Gesamtbild dieser Symptome wurde in dem Falle mit Choledochusverschluss die Diagnose auf ein Karzinom der Papilla Vateri bzw. auf ein Karzinom des Pankreaskopfes mit sekundärem Durchbruch ins Duodenum und auf eine Kompression an der Pars inferior duodeni durch

Beteiligung des Pankreaskopfes an der Geschwulstbildung oder durch metastatische Drüsen gestellt. Die Operation ergab eine flache harte kraterförmige Ulzeration an der Papilla Vateri, die Sektion ein Karzinom der Papilla Vateri, welches auf den Pankreaskopf übergegriffen und so der Erwartung entsprechend eine leichte Kompression an der Pars inferior duodeni ausgeübt hatte. Im zweiten Falle, welcher eine ulkusverdächtige Anamnese hatte, wurde außerdem an ein Ulcus duodeni mit sekundärer Pankreatitis und dadurch bedingter Kompression an der Pars inferior duodeni gedacht. Auch hier ergab die Operation wie in dem ersten Falle eine Ulzeration in der Gegend der Papilla Vateri und reichliche Drüsenmassen in der Umgebung. Obgleich keine Sektion stattfand, macht doch der spätere Verlauf (Ikterus, Aszites, Exitus nach schnellem Kräfteverfall) auch hier die Diagnose eines Karzinoms der Papilla Vateri äußerst wahrscheinlich.

In einem eigenartigen von HERRNHIESEN mitgeteilten Falle war durch Zerfall eines ins Duodenum durchgebrochenen metastatischen Krebsknotens des Pankreas eine mit dem Duodenum zusammenhängende Höhle gebildet, in der sich ein dauerndes Breidepot ansammelte. Hierdurch wurden im Röntgenbilde die Zeichen eines Duodenaldivertikels hervorgerufen (vgl. S. 490).

## D. Dünndarm.

### Lageveränderungen.

Bei *Enteroptose* sinken die Dünndarmschlingen ins kleine Becken hinab und bilden hier ein zusammenhängendes Konvolut, das im Röntgenbilde als dichter Schattenknäuel deutlich hervortritt. Mit der Senkung der Dünndärme kann eine Senkung des Cöcums verbunden sein. Dies kann aber auch seine normale Lage auf der rechten Beckenschaukel beibehalten. Dann ist der Aufstieg der untersten Dünndarmschlingen aus dem kleinen Becken hinauf zum Cöcum besonders groß. Durch diese Lageänderung kann die Entleerung ins Cöcum behindert sein. SCHWARZ fand sie aber auch unter diesen Verhältnissen in höchstens 12 statt normalerweise etwa 6½ Stunden beendet. Zu hohen Graden von Stagnation, insbesondere Gasbildung in den Dünndärmen und Erweiterung der Schlingen gibt die Enteroptose keinen Anlaß.

Sekundär kann eine Verlagerung der Dünndärme durch *Verdrängung* durch *Abdominaltumoren* zustande kommen. Ein besonders charakteristisches Bild entsteht bei großen in der Mitte des Leibes liegenden Körpern, z. B. dem schwangeren Uterus, Ovarialzysten usw. Die Dünndarmschlingen umgeben dann wie ein Kranz einen zentralen von Kontrastschatten freien Raum (vgl. Fig. 494).

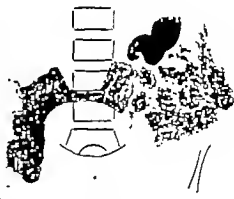


Fig. 494.

Kranzförmige Anordnung der Dünndarmschlingen um eine runde helle mediane untere Aussparung durch Ovarialzyste (Operation)

Aufnahme 6 Stunden nach Mahlzeit.

## Adhäsionen.

Während die Adhäsionen am Magen und Duodenum durch feinere Veränderungen der Konturen des Füllungsbildes erkannt werden können, gelingt dieser Nachweis am Dünndarm gewöhnlich nicht. Denn es fehlt hier meist die Voraussetzung eines prallen Ausgusses des Lumens, wie sie am Magen gewöhnlich vorhanden ist und beim Duodenum unter Anwendung einer besonderen Technik erzielt werden kann. Beim Dünndarm stützt sich der Nachweis von Adhäsionen hauptsächlich auf folgende Momente: 1. *Passagestörung des Inhalts*, 2. *Auftreten von Gasblasen* infolge von Gärung des gestauten Darminhalts, 3. *Verlust der normalen Verschieblichkeit* der Dünndarmschlingen.

Was zunächst den letzten Punkt anbetrifft, so ist an die normale große Verschieblichkeit der Dünndärme zu erinnern, die ihnen der lange Mesenterialansatz gestattet. Infolgedessen ist auch die Verteilung der Dünndarmschatten im Abdomen nicht feststehend. Ausnahmen hiervon machen nur die oberste und unterste Dünndarmschlinge (vg. S. 545 und 546); ferner ist ganz allgemein zu sagen, daß die Jejunumschlingen hauptsächlich links oben in horizontaler Richtung angeordnet sind, die Ileumschlingen rechts unten häufig in vertikaler Richtung verlaufen und außerdem teilweise im kleinen Becken gelegen sind. Genanere und sichere Anhaltspunkte gibt aber diese nur ganz allgemeine topographische Orientierung nicht. Im Gegensatz zu der vorbeschriebenen wenig regelmäßigen und wechselnden Verteilung der Dünndarmschlingen fallen bei Dünndarmadhäsionen mitunter einzelne meist zugleich abnorm stark gefüllte Schlingen durch ihre konstante Lage auf mehreren Platten oder Schirmbildern auf, oder es sind an bestimmten Stellen ein oder mehrere Knäuel dicht zusammenliegender Schlingen gebildet. Hierdurch kann der Verdacht auf Verklebung der Schlingen untereinander oder mit der Umgebung erweckt werden. Um aber die Diagnose gegenüber einer zufälligen oder durch andere Umstände (Ptose, Verdrängung) bedingten Anhäufung besonderer Schlingen zu rechtfertigen, ist 1. der Nachweis eines konstanten Verhaltens auf mehreren Bildern und in mehrfachen Stellungen wie besonders bei Wiederholung der ganzen Untersuchung erforderlich. 2. ist festzustellen, ob durch Palpation eine Verschiebung und Trennung der einzelnen Schlingen von einander möglich ist oder nicht. Am besten wird diese Untersuchung in Rückenlage auf dem Trochoskop vorgenommen, da hierbei die Bauchdecken erschlaffen. Eine starke Knäuelbildung im kleinen Becken kann allein durch Enteroptose ohne Adhäsionen zustande kommen. Diese müssen sich aber bei nachgiebigen Bauchdecken unter Umständen in Beckenhochlage mannell leicht auseinanderdrängen lassen, während dies bei Verlötungen durch Adhäsionen nicht gelingt.

Das erste Symptom, die *Passagestörung des Darminhalts*, ist bei höheren Graden leicht zu erkennen. Die typischen Röntgenbilder, die durch ausgesprochene Darmstenosen hervorgerufen werden, sollen in einem besonderen Abschnitt später besprochen werden. Außerdem kommen aber auch leichtere Grade von Passagehemmung vor, die nur zu einer länger als gewöhnlich anhaltenden Füllung einzelner Dünndarmschlingen und zuweilen auch zur Bildung kleiner Gasblasen in denselben Anlaß geben, ohne daß hierdurch die gesamte Dünndarmentleerung merklich verzögert wird. Auch hier ist der Nachweis eines konstanten Verhaltens auf mehreren zu verschiedener Zeit gemachten Aufnahmen und besonders bei wiederholten Untersuchungen erforderlich, um Schlüsse auf organische Veränderungen aus den leichten Abweichungen vom gewöhnlichen Bilde ableiten zu können. Ein derartiges

dauernd gleichmäßiges Verhalten beobachtete ich mehrfach bei *tuberkulöser adhäsiver Peritonitis* gleichzeitig mit dem vorhergenannten Symptom einer mangelhaften Verschieblichkeit der Schlingen. Oft fiel in diesen Fällen außerdem eine dauernde mehr oder weniger vollkommene Füllung des gesamten Duodenums auf, worauf bereits bei Besprechung dieses Abschnittes hingewiesen wurde (vgl. S. 528). Daß es sich dabei um eine besondere Stenose durch Drüsen oder Adhäsionen in der Gegend der Flexura duodeno-jejunalis handelte, möchte ich in den meisten Fällen nicht für wahrscheinlich halten, weil mehrfach bei allgemeiner Besserung und Rückgang der meteoristischen Auftreibung des Leibes auch ein Zurückgehen oder Schwinden der Duodenalfüllung beobachtet



Fig. 495. Tuberkulöse Peritonitis. Starker Meteorismus.

Röntgenbefund: Auf Aufnahme nach Mahlzeit sehr starke Gasblähung des Kolons. Magen nach re. verdrängt. Pylorus steht dauernd offen. Dauernde Duodenalfüllung. Links vom Nabel ein Konvolut dicht zusammenliegender Duodenschlingen, welches bei verschiedener Lagerung und so verschiedenen Zeiten seine Form und Lage auffällig gleichmäßig beibehält.



Fig. 496. Derselbe Fall nach 3 Stunden.

Kleiner langgestreckter Schatten in dem durch das meteoristische Kolon verdrängten Magen. Duodenschlingen genau wie vorher, noch halbe Füllung der tieferen Dünndarmschlingen oder des Cecums.

wurde. Aller Wahrscheinlichkeit nach spielt also Kompression durch das gasgeblähte Kolon und gleichzeitige Bauchdeckenspannung die Hauptrolle.

Eine besondere Bedeutung sowohl hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens als wegen der Beschwerden, die sie verursachen, haben die *Adhäsionen in der Ileocecalgegend*. Ihr Ursprung kann verschiedenartig sein. Die Ileocecalgegend ist der Lieblingssitz der tuberkulösen Erkrankungen des Darmes und Peritoneums. Noch häufiger waren wenigstens bisher entzündliche Prozesse nicht tuberkulöser Art, die vom Wurmfortsatz ausgehen, und ihre Folgeerscheinungen. Die dadurch hervorgerufenen röntgenologischen Symptome werden im Zusammenhang mit anderen Erkrankungen der Ileocecalgegend in einem besonderen Abschnitte besprochen werden (vgl. S. 562). Hier sei nur darauf hingewiesen, daß als Folge von Adhäsionen in der Gegend der Einmündung des Dünndarmes ins Cöcum eine über die Norm vergrößerte Restfüllung im Ileum auch noch

## Adhäsionen.

Während die Adhäsionen am Magen und Duodenum durch feinere Veränderungen der Konturen des Füllungsbildes erkannt werden können, gelingt dieser Nachweis am Dünndarm gewöhnlich nicht. Denn es fehlt hier meist die Voraussetzung eines prallen Ausgusses des Lumens, wie sie am Magen gewöhnlich vorhanden ist und beim Duodenum unter Anwendung einer besonderen Technik erzielt werden kann. Beim Dünndarm stützt sich der Nachweis von Adhäsionen hauptsächlich auf folgende Momente: 1. *Passagestörung des Inhalts*, 2. *Auftreten von Gasblasen* infolge von Gärung des gestauten Darminhalts, 3. *Verlust der normalen Verschieblichkeit* der Dünndarmschlingen.

Was zunächst den letzten Punkt anbetrifft, so ist an die normale große Verschieblichkeit der Dünndärme zu erinnern, die ihnen der lange Mesenterialansatz gestattet. Infolgedessen ist auch die Verteilung der Dünndarmschatten im Abdomen nicht feststehend. Ausnahmen hiervon machen nur die oberste und unterste Dünndarmschlinge (vg. S. 545 und 546); ferner ist ganz allgemein zu sagen, daß die Jejunumschlingen hauptsächlich links oben in horizontaler Richtung angeordnet sind, die Ileumschlingen rechts unten häufig in vertikaler Richtung verlaufen und außerdem teilweise im kleinen Becken gelegen sind. Genauere und sichere Anhaltspunkte gibt aber diese nur ganz allgemeine topographische Orientierung nicht. Im Gegensatz zu der vorherrschenden wenig regelmäßigen und wechselnden Verteilung der Dünndarmschlingen fallen bei Dünndarmadhäsionen mitunter einzelne meist zugleich abnorm stark gefüllte Schlingen durch ihre konstante Lage auf mehreren Platten oder Schirmbildern auf, oder es sind an bestimmten Stellen ein oder mehrere Knäuel dicht zusammengelegender Schlingen gebildet. Hierdurch kann der Verdacht auf Verklebung der Schlingen untereinander oder mit der Umgebung erweckt werden. Um aber die Diagnose gegenüber einer zufälligen oder durch andere Umstände (Ptose, Verdrängung) bedingten Anhäufung besonderer Schlingen zu rechtfertigen, ist 1. der Nachweis eines konstanten Verhaltens auf mehreren Bildern und in mehrfachen Stellungen wie besonders bei Wiederholung der ganzen Untersuchung erforderlich. 2. Ist festzustellen, ob durch Palpation eine Verschiebung und Trennung der einzelnen Schlingen von einander möglich ist oder nicht. Am besten wird diese Untersuchung in Rückenlage auf dem Trochoskop vorgenommen, da hierbei die Bauchdecken erschlaffen. Eine starke Knäuelbildung im kleinen Becken kann allein durch Enteroptose ohne Adhäsionen zustande kommen. Diese lassen sich aber bei nachgiebigen Bauchdecken unter Umständen in Beckenhochlage manuell leicht auseinanderdrängen lassen, während dies bei Verlötungen durch Adhäsionen nicht gelingt.

Das erste Symptom, die *Passagestörung des Darminhalts*, ist bei höheren Graden leicht zu erkennen. Die typischen Röntgenbilder, die durch ausgesprochene Darmstenosen hervorgerufen werden, sollen in einem besonderen Abschnitt später besprochen werden. Außerdem kommen aber auch leichtere Grade von Passagehemmung vor, die nur zu einer länger als gewöhnlich anhaltenden Füllung einzelner Dünndarmschlingen und zuweilen auch zur Bildung kleiner Gasblasen in denselben Anlaß geben, ohne daß hierdurch die gesamte Dünndarmentleerung merklich verzögert wird. Auch hier ist der Nachweis eines konstanten Verhaltens auf mehreren zu verschiedener Zeit gemachten Aufnahmen und besonders bei wiederholten Untersuchungen erforderlich, um Schlüsse auf organische Veränderungen aus den leichten Abweichungen vom gewöhnlichen Bilde ableiten zu können. Ein derartiges

nach mehr als 24 Stunden hervorgerufen werden kann, ohne daß doch eine größere Stenose anzunehmen ist. Hiergegen spricht die Beschränkung der Füllung auf die untersten Ileumschlingen und das Fehlen einer Verbreiterung und Längsdehnung derselben sowie der Mangel von Gasansammlungen im Dünndarm und endlich das Fehlen von schwereren klinischen Erscheinungen.

### Lymphosarkome des Dünndarmes.

Von den Geschwülsten des Dünndarmes sollen die *Lymphosarkome* besonders besprochen werden, da sie im Gegensatz zu den im Kapitel „Darmstenose“ im Zusammenhang zu beschreibenden andersartigen Tumoren gewöhnlich *nicht* zu einer Verengerung des Lumens Anlaß geben und deshalb bei der Röntgenuntersuchung ganz andere eigenartige Bilder hervorrufen. Die häufig primär multipel auftretenden Lymphosarkome des Dünndarmes nehmen auch pathologisch-anatomisch und klinisch eine Sonderstellung ein. Sie bewirken eine starre Infiltration der Wand, die bei flächenhafter Ausbreitung oft größere Abschnitte betrifft, und neigen zu sekundärem Zerfall. Hierdurch werden aneurymatische Hohlräume mit starrer Wandung gebildet. In diesen schlagen sich bei der Röntgenuntersuchung Teile der Kontrastmassen nieder, während der übrige Inhalt in normaler Weise den Darmkanal passiert. Die von FRUUD auf Grund mehrerer Fälle geschilderten röntgenologischen Merkmale bestehen in *Schatten mit unveränderlicher, leicht unregelmäßiger, im ganzen flach gerundeter Kontur ohne Kerkringsche Fallenzeichnung, die längere Zeit nach Entleerung des übrigen Inhalts liegen bleiben*. Da die Tumoren gewöhnlich am Peritoneum feste Platten bilden und die Därme mit diesen verlöten, so sind die Schatten nicht oder nur *mangelhaft verschieblich*. Als Dünndarmabschnitte sind die Schatten durch ihre längliche Gestalt und die Zeit ihres Auftretens bald nach der Entleerung des Magens gekennzeichnet. Sie können noch tagelang in derselben Weise bestehen bleiben, nachdem der ganze übrige Darmkanal entleert ist. Der röntgenologische Nachweis dieser seltenen Geschwülste ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil ihre klinische Diagnose infolge des häufigen Mangels einer Stenosierung auf große und oft unüberwindliche Schwierigkeiten stößt. Dagegen dürfte die klinische Untersuchung zu ihrer Feststellung durch den Nachweis okkultur Blutungen wesentlich beitragen können.

### Darmstenose.

Der folgenden Besprechung der *Darmstenosen* ist zunächst zusammenfassend voranzuschicken, daß der *Zustand des Patienten* und die mehr oder minder große Sicherheit der klinischen Diagnose für die Fragen maßgeblich ist, ob eine Röntgenuntersuchung überhaupt ausgeführt werden soll und darf, wie weit sie auszudehnen ist und in welcher Weise sie zu geschehen hat.

Steht die Diagnose fest, so sind die schwersten Fälle von akutem *Ileus* nicht den Beschwerden und dem Zeitverlust einer Röntgenuntersuchung auszusetzen, sondern sofort zu operieren. Ist dagegen keine dringende Gefahr vorhanden, so liegt es im Interesse des Patienten, daß vor der Operation Klarheit über den genauen *Sitz des Hindernisses* geschaffen wird. Dies kann die Röntgenuntersuchung sehr oft leisten. Die praktische Wichtigkeit der Frage geht z. B. aus einem Falle hervor, in welchem ich durch die Röntgenuntersuchung den Sitz der Stenose in der Mitte des Querdarmes genau festgestellt hatte (vgl. Fig. 518), bei der Operation aber zunächst zahlreiche Adhäsionen und verkalkte Drüsen an den Dünndärmen gefunden wurden, so daß die Erschei-





Fig. 497. Tuberkulöse Peritonitis.

Klinisch: Starker Meteorismus. Intermittierendes Fieber. Hochgradige Abmagerung.  
Röntgenbefund: Magen hochstehend. Pars pylorica auffallend horizontal gestellt. Pylorus steht dauernd offen. Dauernde Duodenalfüllung. Schnelle zusammenhängende Füllung der Dünndärme.  
An einer Stelle Gasblase im Dünndarm.



Fig. 498. Derselbe Fall wie in Fig. 497 nach 7 Stunden.

Noch ziemlich erheblicher Magenrest. Vollständige Duodenalfüllung. In einzelnen Dünndarmabschnitten Gasblasen. Hauptmasse des Breies in den untersten Dünndarmabschnitten, erst beginnende Dickdarmfüllung.  
2 Monate später nach Höhensonnenbehandlung wiederholte klinische Besserung; Leib weich, Kostbesserung, starke Gewichtszunahme. Eine zu dieser Zeit wiederholte Röntgenuntersuchung ergibt auch jetzt schnelle Duodenal- und Dünndarmfüllung, aber nicht mehr diese so frühen Ausguss des Duodenums. Nach 8 Stunden Magen und Duodenum völlig entleert, die Hauptmasse des Breies befindet sich im Cecum-Aussendern, nur noch zum geringen Teil in den untersten Dünndarmabschnitten.

nach mehr als 24 Stunden hervorgerufen werden kann, ohne daß doch eine größere Stenose anzunehmen ist. Hiergegen spricht die Beschränkung der Füllung auf die untersten Ileumschlingen und das Fehlen einer Verbreiterung und Längsdehnung derselben sowie der Mangel von Gasansammlungen im Dünndarm und endlich das Fehlen von schwereren klinischen Erscheinungen.

### Lymphosarkome des Dünndarmes.

Von den Geschwülsten des Dünndarmes sollen die *Lymphosarkome* besonders besprochen werden, da sie im Gegensatz zu den im Kapitel „Darmstenose“ im Zusammenhang zu beschreibenden andersartigen Tumoren gewöhnlich *nicht* zu einer Verengung des Lumens Anlaß geben und deshalb bei der Röntgenuntersuchung ganz andere eigenartige Bilder hervorrufen. Die häufig primär multipel auftretenden Lymphosarkome des Dünndarmes nehmen auch pathologisch-anatomisch und klinisch eine Sonderstellung ein. Sie bewirken eine starre Infiltration der Wand, die bei flächenhafter Ansammlung oft größere Abschnitte betrifft, und neigen zu sekundärem Zerfall. Hierdurch werden aneurysmatische Hohlräume mit starrer Wandung gebildet. In diesen schlagen sich bei der Röntgenuntersuchung Teile der Kontrastmassen nieder, während der übrige Inhalt in normaler Weise den Darmkanal passiert. Die von Faxon auf Grund mehrerer Fälle geschilderten röntgenologischen Merkmale bestehen in *Schatten mit unveränderlicher, leicht unregelmäßiger, im ganzen flach gerundeter Kontur ohne Kerkringsche Fallenzeichnung, die längere Zeit nach Entleerung des übrigen Inhalts liegen bleiben*. Da die Tumoren gewöhnlich am Peritoneum feste Platten bilden und die Därme mit diesen verlöten, so sind die Schatten nicht oder nur *mangelhaft verschieblich*. Als Dünndarmabschnitte sind die Schatten durch ihre längliche Gestalt und die Zeit ihres Auftretens bald nach der Entleerung des Magens gekennzeichnet. Sie können noch tagelang in derselben Weise bestehen bleiben, nachdem der ganze übrige Darmkanal entleert ist. Der röntgenologische Nachweis dieser seltenen Geschwülste ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil ihre klinische Diagnose infolge des häufigen Mangels einer Stenosierung auf große und oft unüberwindliche Schwierigkeiten stößt. Dagegen dürfte die klinische Untersuchung zu ihrer Feststellung durch den Nachweis okkultur Blutungen wesentlich beitragen können.

### Darmstenose.

Der folgenden Besprechung der *Darmstenosen* ist zunächst zusammenfassend voranzuschicken, daß der *Zustand des Patienten* und die mehr oder minder große Sicherheit der klinischen Diagnose für die Fragen maßgeblich ist, ob eine Röntgenuntersuchung überhaupt ausgeführt werden soll und darf, wie weit sie auszudehnen ist und in welcher Weise sie zu geschehen hat.

Steht die Diagnose fest, so sind die schwersten Fälle von akutem *Ileus* nicht den Beschwerden und dem Zeitverlust einer Röntgenuntersuchung auszusetzen, sondern sofort zu operieren. Ist dagegen keine dringende Gefahr vorhanden, so liegt es im Interesse des Patienten, daß vor der Operation Klarheit über den genauen *Sitz des Hindernisses* geschaffen wird. Dies kann die Röntgenuntersuchung sehr oft leisten. Die praktische Wichtigkeit der Frage geht z. B. aus einem Falle hervor, in welchem ich durch die Röntgenuntersuchung den Sitz der Stenose in der Mitte des Querdarmes genau festgestellt hatte (vgl. Fig. 518), bei der Operation aber zunächst zahlreiche Adhäsionen und verkalkte Drüsen an den Dünndärmen gefunden wurden, so daß die Erschei-

nungen hierdurch als geklärt angesehen wurden. Erst auf die beharrliche Betonung meiner Röntgendiagnose hin wurde auf den in dichte Verwachsungen eingebetteten Dickdarm eingegangen und hier eine nur für einen dünnen Bleistift durchgängige Verengerung des Lumens als Ursache des chronischen Ileus gefunden. Außerdem gibt es Fälle, in denen an eine Stenose gedacht wird, die Diagnose aber nicht sicher steht, andererseits der Zustand des Patienten mehr oder weniger bedenklich ist. Wenn man hier nicht zu einer Probelaпаротomie im Interesse einer schnellen Entscheidung entschlossen ist und doch zuwartet, soll man die Röntgenuntersuchung nicht scheuen. Sie kann schnell die Lage klären und damit wichtige Zeit sparen. Ist doch das Schicksal eines Ileus von der *schnellen* Beseitigung des Hindernisses abhängig. Zu spät operierte Fälle gehen oft teils infolge der Schwere des später nötig werdenden größeren Eingriffs, teils auch an der entstehenden *Intoxikation* zugrunde, die bei völligem Verschuß schnell äußerst bedrohlich zunimmt.

Wenn die Lehre von der *Intoxikation* beim Ileus auch noch nicht allgemein anerkannt ist und mit Recht die isolierte Darstellung der schädlichen Stoffe und gesicherte experimentelle Grundlagen gefordert werden, so veranlassen mich doch eigene klinische Erfahrungen, für ihre Bedeutung einzutreten. Die verschiedenen Störungen des Nervensystems teils leichteren, teils schwereren Grades bis zu völliger tagelanger Bewußtlosigkeit, die von mir bei Darmverschuß geschehen wurden und bisweilen bei fehlenden lokalen Erscheinungen (keine Darmsteifungen, kein Meteorismus) zunächst die Diagnose auch gerade von chirurgischer Seite irreführt hatten, können gar nicht anders erklärt werden. Die nervösen Symptome zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit urämischen Zuständen, welche in einzelnen Fällen differentialdiagnostisch in Erwägung zu ziehen sind (vgl. S. 564). Für die noch häufiger bei Ileus beobachteten Blutdruckschwankungen und bisweilen plötzlich eintretenden tiefen Blutdrucksenkungen, die meines Erachtens die Hauptgefahr bilden, bietet die Annahme einer toxischen Gefäßlähmung doch wohl gleichfalls die wahrscheinlichste Erklärung. Besonders in früheren Stadien mögen andererseits reflektorische Störungen durch mechanische Dehnung der Darmschlingen von Einfluß sein.

Diese scheinbare, möglichst kurz gefaßte Abschweifung steht insofern mit dem Thema im Zusammenhang, als diese praktisch so wichtigen Momente für den Gang der Röntgenuntersuchung von bestimmendem Einfluß sind. Der nächstliegende Weg, den Sitz einer Stenose dadurch festzustellen, daß man eine per os gegebene Mahlzeit so lange verfolgt, bis sie stecken bleibt, kann unter Umständen lange Zeit beanspruchen. Die Dauer der Untersuchung kann den Patienten an sich schwächen und vor allem die Gefahr der Intoxikation vergrößern. Möglicherweise schafft auch die mechanische Belastung der erkrankten Darmwand mit der schweren Mahlzeit direkt eine Schädigung. Ich habe einige Male eine auffällig rasch zunehmende Verschlechterung bei chronischem Ileus während der Verfolgung einer Breimahlzeit gesehen. Bei irgendwie bedrohlichem Zustande empfiehlt sich daher nicht von vornherein die Untersuchung nach einer Breimahlzeit, sondern zunächst eine einfache *Durchleuchtung des nüchternen Patienten* im Stehen zur Feststellung, ob abnorme Gasblasen und Flüssigkeitsschatten im Abdomen vorhanden sind (vgl. Fig. 499 und 500). Dieser Befund ist für die Diagnose eines Hindernisses der Dampassage wichtig, aber meiner Ansicht nach allein nicht ganz eindeutig.

Ich halte daher, sofern der Zustand des Patienten es gestattet, bei vermutlich tiefem oder unklarem Sitz der Stenose eine anschließende Untersuchung mittels *Kontrasteinlaufs* auf dem Trochoskop für angezeigt. Ihre Technik,

wie auch die Bewertung der daraus zu ziehenden Schlüsse wird S. 562 im Kapitel Dickdarmstenose näher besprochen. Auf diese Weise kann in den häufigeren Fällen, in denen das Hindernis im Dickdarm gelegen ist, der Sitz desselben am schnellsten bestimmt werden, und dies liegt im Interesse des Patienten. Unter Umständen kann im Anschluß an die Einlaufsfüllung vor dem Wiederablassen eine kurze Durchleuchtung oder Aufnahme im Stehen eingeschaltet werden, um zu entscheiden, ob die nur bei horizontalem Strahlengange erkennbaren Flüssigkeitspiegel außerhalb des Dickdarmeinlaufs liegen, also dem Dünndarm angehören oder nicht. (STIERLIN).

Hat die Untersuchung mittels Einlauf kein Hindernis im Dickdarm ergeben, so ist dies negative Ergebnis auch wichtig, denn es ist hierdurch beim Vorhandensein klinischer Heusymptome und zumal bei der röntgenologischen Feststellung von Gasblasen in den Dünndärmen die Annahme einer Dünndarmstenose bzw. -okklusion nahegelegt. Die Entscheidung, ob hiermit die Röntgenuntersuchung beendet und die sofortige Operation angeschlossen werden soll, richtet sich nach dem Allgemeinzustand des Patienten und der Gesamtheit der klinischen Symptome. In leichteren Fällen kann nunmehr nach Entfernung des Einlaufs eine Untersuchung nach Verabfolgung einer geringen Menge einer *flüssigen Kontrastpeise* per os vorgenommen werden, um den genauen Sitz des Hindernisses im Dünndarm zu bestimmen. Hierbei ist die vorherige genaue Feststellung von Restschatten, die von dem vorangegangenen Einlauf etwa zurück geblieben waren, besonders geboten, um bei der Verfolgung der Mahlzeit einer Verwechslung mit etwa noch vom Einlauf herrührenden Schatten vorzubeugen. Dieser geringe Übelstand ist freilich bei dieser Anordnung der Untersuchung per os nach dem Einlauf in Kauf zu nehmen. Er wird durch den Vorzug einer schnellen Orientierung durch die alleinige Einlaufuntersuchung in der Mehrzahl der Fälle bei weitem überboten. Nur wenn von vornherein ein hoher Sitz der Stenose angenommen wird, ist von einer Einlaufuntersuchung zunächst abzusehen und allein die Durchleuchtung im nüchternen Zustande und unter Umständen je nach dem Befinden des Patienten eine Untersuchung nach Einnahme von einer geringen Menge flüssiger Kontrastpeise vorzunehmen.

Dieser Untersuchungsang, bei dem ich stets die nüchterne Durchleuchtung im Stehen voranstelle, dann aber gewöhnlich je nach Lage des Falles und dem Zustand des Patienten eine Untersuchung mittels Kontrasteinlauf oder Kontrastpeise folgen lasse, hat sich mir auf Grund langjähriger intern-klinischer Erfahrungen bei Verdacht auf Störungen der Darmpassage bewährt. Dagegen empfiehlt KLOBER, welcher seine Beobachtungen an Kranken einer chirurgischen Klinik angestellt hat, neuerdings lediglich die Untersuchung *im nüchternen Zustande ohne Einführung jedes Kontrastmittels*. Dies ist nach meiner Ansicht nach aus den oben angeführten Gründen in den Fällen von *akutem Ileus* angebracht, in denen überhaupt eine Röntgenuntersuchung empfehlenswert erscheint. Überall dort, wo irgendwelche Zweifel über die Vornahme eines sofortigen chirurgischen Eingriffs herrschen, ist dies einfache Verfahren anzuwenden, weil es wesentlich zur Klärung beiträgt und auf diese Weise eine für das Wohl des Patienten kostbare Beobachtungszeit erspart werden kann. Die Entscheidung ist aber auch hierbei nicht allein von dem Ergebnis der Röntgenuntersuchung, sondern stets von der Gesamtheit der klinischen Symptome abhängig zu machen, von denen der Röntgenbefund meiner Auffassung nach nur ein Glied darstellt. Den weitgehenden Schlußfolgerungen, welche KLOBER namentlich in seiner ersten Arbeit allein aus dem Vorhandensein von Flüssigkeitspiegeln und Gasblasen auf das Bestehen eines Ileus,

Sitz des Hindernisses und die Indikation zur Operation zieht, kann ich nicht ganz beipflichten. Denn es werden gleichartige Bilder außer bei Darmverschluß oder Darmstenose auch bei andersartiger Hemmung der Darmpassage, so nach meinen Erfahrungen bei spastischen Darmkontraktionen infolge Bleivergiftung (S. 547), bei Totanie, ferner bei tuberkulöser Peritonitis ohne alle klinischen Heusercheinungen und nach Klobers eigenen späteren Berichten auch bei Darmlähmung nach Abdominaloperationen und bei fortgeschrittener Peritonitis beobachtet. In allen derartigen Fällen ist natürlich eine Operation nicht angezeigt. Da ich ferner gleichartige Zustandsbilder beim Sitz der Stenose einerseits im tiefen Dünndarm, andererseits im Dickdarm sah, halte ich in den Fällen, in welchen der Zustand des Patienten dies gestattet, die vorher beschriebene genaue Untersuchung nach Einführung von Kontrastmitteln per os oder per anum zur sicheren Lokalisation des Hindernisses für angezeigt.

Es sollen nun die einzelnen Symptome bei verschiedenem Sitz der Stenose geschildert werden.

### A. Dünndarmstenose.

Auch die *Dünndarmstenose* ist an den Folgen jeder Stenose: *Passagestörung des Inhalts und Erweiterung der prästenotischen Abschnitte* erkennbar. Ferner tritt hier meist schon in kurzer Zeit eine für die Darstellung im Röntgenbilde besonders wichtige Folge, nämlich eine Verflüssigung des Darminhalts und gleichzeitige Gasbildung, ein. Die dadurch hervorgerufenen charakteristischen Röntgenbilder sind zuerst von Schwanz treffend geschildert. Die im übrigen ziemlich spärlichen Mitteilungen der Literatur konnte ich durch eine Anzahl operativ oder autoptisch kontrollierter Befunde ergänzen, von denen einige Beispiele hier angeführt sind (vgl. Fig. 501—503 und Taf. XVI Fig. 2—4). Eine Reihe von Beiträgen, die besonders das Verhalten im nüchternen Zustande ohne Einführung eines Kontrastmittels betreffen, hat KLOBER geliefert.

Bei der Durchleuchtung des *nüchternen* Patienten im Stehen oder in Seitenlage fallen innerhalb des Abdominalschattens Gasblasen in Teilen auf, wo sie sonst nicht vorhanden sind, nämlich im Dünndarm. Abzusehen ist freilich von dem Verhalten beim Säugling, bei dem eine Gasfüllung auch der Dünndärme infolge der in diesem Alter normalerweise vorhandenen Insuffizienz der Valvula Bauhini eine physiologisches Vorkommnis darstellt. Auch beim Erwachsenen ist bei Insuffizienz der Valvula Bauhini die Möglichkeit gegeben, daß Gasblasen vom Dickdarm in den Dünndarm hinaufsteigen. In nennenswertem Maße geschieht dies aber nur dann, wenn gleichzeitig eine Gasperrre im Dickdarm vorhanden ist, also auch eine krankhafte Passagehemmung vorliegt.

Die Zugehörigkeit von Gasblasen zum Dünndarm ist an folgenden Merkmalen zu erkennen. Der Form nach sind sie durch eine regelmäßige Rundung der Konturen, bisweilen durch eine feine Querrippung, die den KERNKROGSEN Falten entspricht, ferner in den Anfangsstadien durch eine geringere Lumenweite gegenüber den weniger regelmäßig gestalteten, meist von haustralen Einkerbungen durchsetzten, oft größeren Gasfüllungen des Dickdarmes ausgezeichnet. Der Zahl und Verteilung nach zeigen die Gasfüllungen der Dünndärme oft ein multiples Auftreten stets unzusammenhängender einzelner Luftblasen, eine Gasblähung des Dickdarms dagegen vielfach eine mehr oder weniger zusammenhängende Anordnung, besonders im Bereiche des Colon transversum. Einzelne oder mehrere dicht zusammen-

liegende Dickdarmgasblasen finden sich ziemlich regelmäßig an der Flexura lienalis und hepatica, bisweilen auch am Scheitelpunkt der Sigmashlinge. Ferner ist eine einzelne häufig schon unter normalen Zuständen vorhandene kleine, oben regelmäßig rundlich, unten oft horizontal gestaltete Gasblase rechts oberhalb des Nabels zu nennen, welche der Flexura superior duodeni angehört. Bei Stauungszuständen ist sie häufig erweitert. Der Lage nach können die Gasblasen der Dünndärme in den verschiedensten Teilen des Leibes angetroffen werden. Gasblasen des Jejunums liegen meist in der linken oberen, solche des Ileums in der rechten unteren Bauchgegend oder im kleinen Becken. Die Lage der Gasblasen des Dickdarms ist an den beiden Flexuren sowie am Colon ascendens und descendens annähernd festgelegt. An dem beweglicheren Colon transversum sind die Lufträume weniger durch ihre Lage als durch die selten fehlende Haustrierung und die häufige Anordnung in zusammenhängenden Verbänden gekennzeichnet. Bei der Sigmashlinge ist zu beachten, daß sie

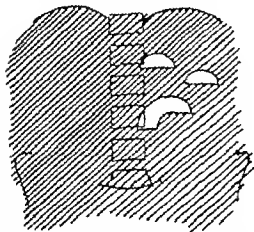


Fig. 499.

Gasblasen und horizontale Flüssigkeitsspiegel in einzelnen Dünndarmabschnitten bei Dünndarmstenose.

Bild ohne Kontrastfüllung (Schematisch).

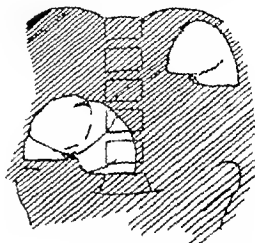


Fig. 500.

Gasblasen und horizontale Flüssigkeitsspiegel an beiden Flexuren des Dickdarms bei Dickdarmstenose. Haustrierung.

Bild ohne Kontrastfüllung.

Operation: Karzinom des Colon descendens.

bei starker Ausdehnung aus ihrer gewöhnlichen Lage links unten sich weit nach rechts oben und zur Mitte hin erstrecken kann. Für Dünndarm spricht insbesondere die Lage außerhalb der genannten Punkte, vor allem im kleinen Becken, in welchem gasgeblähte Dickdarmteile kaum vorkommen.

Unterhalb der Gasblasen findet sich bei Passaggestörungen des Darmes häufig Flüssigkeitsspiegel und zwar sehr frühzeitig und mit großer Regelmäßigkeit im Dünndarm, weniger häufig aber gleichfalls nicht selten im Dickdarm.

Wenn auch auf Grund der angeführten Merkmale bei typischem Verhalten die Zugehörigkeit von Gasblasen und Flüssigkeitsspiegeln zu einzelnen Darmabschnitten leicht zu erkennen ist, so können sich doch in anderen Fällen, besonders bei hochgradiger Gasblähung infolge von Stauung, die charakteristischen Merkmale stark verwischen und alsdann eine Unterscheidung sehr schwierig oder unmöglich sein. Die größten differential-diagnostischen Zweifel entstehen meistens an der Sigmashlinge, welche fast ebenso leicht beweglich und regelmäßig gewölbt ist wie die Dünndärme. Die Lumenweite darf am wenigsten zur Unterscheidung herangezogen werden, da auch

gestaute Dünndärme einer außerordentlichen Erweiterung fähig sind. Für die Lokalisation im Dünndarm ist besonders eine Mehrzahl einzelner, unzusammenhängender Gasblasen und deren Lage im kleinen Becken zu verwerten. Am sichersten kann nach Verabfolgung eines Kontrasteinlaufs bei einer Durchleuchtung im Stehen erkannt werden, ob die Gasblasen dem Dickdarm angehören oder außerhalb desselben liegen.

Nach Einnahme einer *Kontrastspeise* treten die erweiterten suprastenotischen Dünndarmschlingen durch breite *girlandenförmige*, quer oder schräg durch



Fig. 501.

Dünndarmstenose im mittleren Ileum. Aufnahme nach 24 Stunden.

Klinisch: Vor 4 Jahren ein leichter Kolikanfall. Seit 8 Monaten regelmäßig nach 8tägiger Obstipation auftretende Attacken kolikartiger Leibschmerzen. Erhebliche Gewichtsabnahme. Darmstoppungen. Starkes Kollern im Leib. Blutnachweis im Stuhl.

Röntgenbefund: Bereits bei nachturner Untersuchung zahlreiche Gasblasen mit unterer horizontaler Begrenzung.

Nach Breitmahlzeit Magen stark nach rr. verdrängt. Stark erweiterte Dünndarmschlingen mit Knäkelartigen Falten, Flüssigkeitspiegeln und Gasblasen darüber.

Nach 24 Stunden (siehe beistehende Fig. 501) noch das gleiche Bild. Kein Brei im Kolon.

Operation: Ringförmige karzinomatöse Stenose in den mittleren Dünndarmpartien.

das Abdomen hinziehende, oft parallel neben- oder übereinander liegende *Schattenbänder* sehr auffällig hervor. Meist ist an ihnen eine deutliche *Querrippung* zu erkennen, die durch die *Kerkringschen Falten* hervorgerufen wird. Hierdurch sind die Schlingen deutlich als Dünndarm gegenüber dem Dickdarm charakterisiert, welcher höchstens einige weiter von einander entfernte schwächere Einkerbungen als Ausdruck der *Haustra coli* zeigt. Am obersten Punkte der Dünndarmschlingen findet sich oft eine *Gasblase*. Meist ist diese durch eine scharf *horizontale*, beim Schütteln bewegliche Linie gegen einen darunter

liegenden Flüssigkeitsschatten und dieser wieder gegenüber dem tieferen Schatten des sedimentierten Kontrastmittels abgegrenzt (vgl. Fig. 503).

Statt der leicht kenntlichen gerippten Schatten der längs- und quergedehnten Schlingen werden namentlich bei höheren Graden der Stauung und Gasbildung auch *rundlich gestaltete glattrandige Hohlräume* angetroffen, die eine Dreischichtung von Luft, Flüssigkeit und dem in dieser sedimentierten Kontrastmittel erkennen lassen (vgl. Fig. 502). Diese Bilder sind nicht ebenso wie die girlandenförmigen gerippten Schlingen für erweiterte Dünndarmab-



Fig. 502.

Dünndarmstenose im mittleren Denum, Aufnahme nach 3 Stunden.

Klinisch: Seit 10 Jahren intermittierend auftretende kolikartige Leibes Schmerzen und starkes Kollern im Leibe.

Röntgenbefund: Maifest füllt ohne Hindernis den ganzen Dickdarm. Außerhalb desselben große Luftblasen und horizontale Spiegel in der Mitte des Abdomens.

Nach Kontrastmahlszeit: Magen stark nach H. verlagert und deformiert. Starke rundliche Erweiterung einzelner Dünndarmschlingen, deren obere Hälfte durch Gas, deren unterer Teil durch Kontrastschatten und darüber gelegte horizontal begrenzte Flüssigkeitsschicht gebildet wird.

Bei späterer Verfolgung der Darmepräge bis zum 8. Tage blieben die Gasblasen und horizontalen Flüssigkeitsspiegel dauernd sichtbar. Nach 24 Stunden noch sedimentierte Kontrastmassen am Grunde der erweiterten Dünndarmschlingen, der übrige Kontrastbrei im Dickdarm.

Operation: Stenose im mittleren Denum durch tuberkulöse Adhäsionen.

schnitte charakteristisch, da ein ähnliches Verhalten auch am Dickdarm besonders an der Flexura coli dextra und sinistra, ferner an der erweiterten Schlinge des S-Romanum beobachtet wird. Immerhin weist das Vorhandensein vieler einzelner Flüssigkeitsspiegel mit darüber befindlichen Gasblasen auf Dünndarmschlingen hin.

Aber auch wenn die Anwesenheit von Gas und Flüssigkeit im Dünndarm sicher erwiesen ist, so geht hieraus nur hervor, daß eine Stauung im Bereiche der Dünndärme besteht, aber nicht, daß der Sitz des Hindernisses im Dün-



darm selbst gelegen ist. Vielmehr kann auch eine *Dickdarmstenose* selbst bei tiefer Lage z. B. im Sigma eine *Rückstauung bis in die Dünndärme* hinauf hervorrufen und so zu den gleichen Bildern Anlaß geben. Deshalb ist zum mindesten ein Ausschluß, daß eine Dickdarmstenose vorliegt, durch eine Einlaufuntersuchung erforderlich. Zum zweifelsfreien *positiven* Nachweis einer *Dünndarmstenose* genügt nicht ein Zustandsbild, sondern ist die Verfolgung einer *Probemahlzeit* durch die Durchleuchtung bis zu der Stelle erforderlich, an der die weitere Passage stockt. Die *allgemeine* Störung des Transports auf dem Wege *per os* ist am Dünndarm im Gegensatz zur genauen Lokal-diagnose viel sicherer festzustellen als am Dickdarm. Der Eintritt ins Cöcum soll normalerweise zwischen 2 und 4 Stunden nach der Mahlzeit erfolgen. Hier heweist das *Ausbleiben* oder die Unvollständigkeit und wesentliche *Ver-spätung der Dickdarmfüllung* mit seltenen später zu besprechenden Ausnahmen das Verbandensein einer Stenose oberhalb der BAUHINischen Klappe. Dagegen wird ein selbst tagelanges Liegenbleiben des Inhaltes an derselben Stelle im Dickdarm nicht nur durch ein mechanisches Hindernis, sondern häufig lediglich durch funktionelle Ursachen, z. B. durch eine Trägheit der vorwärtstreibenden Kräfte hervorgerufen. Wichtig ist auch die Feststellung einer *Verzögerung der Entleerung des Dünndarms*. Diese soll nach DAVID zwischen 4 und 6½, nach SCHWARZ in 9 oder bei Enteroptose höchstens in 12 Stunden beendet sein. Ist noch nach 24 Stunden eine Dünndarmfüllung sichtbar, so liegt nach SCHWARZ ein Hindernis vor; dieses kann sowohl im unteren Dünndarm als im Dickdarm gelegen sein. Es braucht sich dabei nicht immer um eine erhebliche Enge des Darmrohres zu handeln. Vielmehr kann eine geringe Restfüllung in den unteren Dünndarmschlingen auch über 24 Stunden hinaus durch ein leichteres Hindernis in der Ileocecalgegend mannigfacher Art, besonders nach den Berichten amerikanischer und englischer Autoren zustande kommen, auf die bei Besprechung dieses Abschnittes näher eingegangen werden wird. Ein höherer Grad von Stenose ist gleichzeitig auch durch eine Erweiterung und Längsdehnung sowie durch stärkere Füllung der untersten Dünndarmschlingen mit Kontrastmitteln und Gasblasen gekennzeichnet.

Die *Magenentleerung* ist bei der *Dünndarmstenose* zuweilen, aber nicht in allen Fällen über 6 Stunden hinaus verzögert.

Als ein weiteres Symptom, welches ich selbst freilich trotz häufiger Durchleuchtungen nie wahrgenommen habe, wird auch am Dünndarm eine *Stenosen-peristaltik* beschrieben. NOVAK unterscheidet eine auf die am nächsten vor der Verengung gelegenen Schlingen beschränkte fortschreitende peristaltische Einschnürung, die aber nicht zu einer merklichen Ortsverschiebung des *Inhaltes* führt, und die sogenannte stürmische Peristaltik, welche in den obersten Jejunumabschnitten beginnt und mit großer Schnelligkeit den ganzen Dünndarm bis zur Stenose durchheilt. Er schildert das Phänomen, das sich ganz mit der klinischen Beschreibung NATHANIELS deckt, folgendermaßen: Er sah wiederholt in einem dem Magen benachbarten Jejunumabschnitte einen zusammenhängenden etwa 15 cm langen Wismanstreifen sich sammeln und ihn dann, ohne daß er eine Trennung erfuhr, in spiralförmigen Windungen, nur unter gewissen, durch die Verkürzung bedingten Formveränderungen bis zum Ort der Stenose mit großer Geschwindigkeit sich fortbewegen.

Was die *genaue Lokalisation* einer Dünndarmstenose anbetrifft, so läßt sich durch die Röntgenuntersuchung nur deren ungefähre Sitz im oberen, mittleren oder unteren Abschnitt feststellen. Nur die oberste und unterste Dünndarmschlinge sind als solche durch die Anheftung an das Duodenum bzw. an das Cöcum im Röntgenbilde mit Sicherheit zu erkennen.

# 1. Gashaltige Pankreas-Pseudocyst (Operation)

Bei Pfeil horizontaler Flüssigkeitsschatten und Gasblase darüber. Einbeziehung der kleinen Curvatur. Untere Magenabschnitte und Duodenum quer über der Cyste ausgegipst



# 3. Dünndarmstenose durch Carcinom (Sektion)

In der Mitte H. eine besonders erweiterte Dünndarmschlinge; deren oberer Bogen ausgefüllt mit Querrippung. In beiden Schenkeln horizontale Flüssigkeitsspiegel und Kontrastschatten



# 5. Flintenlaufstenose des Dickdarms. Einlauf (Operation)

Der Einlauf steckt an der Abknickung bei Pfeil. Die beiden Schenkel der Flexura Sigmica sind durch dicke Adhäsionen verbunden

# 2. Jejunumverschluss durch Strangabknickung (Operation)

Aufnahme im Liegen. Nur Magengewölbe gefüllt (gesäuhelte Konturen). Darunter erweiterte Dünndarmschlingen mit Querrippung durch Kerckring'sche Falten



# 4. Dünndarmstenose durch ibc. Strikturen (Sektion)

Zahlreiche Gasblasen, horizontale Flüssigkeitsspiegel und Kontrastschatten in den erweiterten Dünndarmschlingen



# 6. Colitis

Geüpfelte Zeichnung besonders in den ausgefüllten Schenkeln der Flexura Sigmica



Die oberste Jejunumschlinge hat eine verhältnismäßig konstante Lage. Sie verläuft von der am zweiten Lendenwirbelkörper angehefteten Flexura duodeno-jejunalis gewöhnlich leicht bogenförmig nach links abwärts. Es kommt aber auch nach den anatomischen Untersuchungen von HENKE und den röntgenologischen Beobachtungen von DAVID eine physiologische Variation vor, bei welcher die obere Dünndarmschlinge von der Flexura duodeno-jejunalis aus scharf nach rechts umbiegt und in horizontaler Richtung bis etwa zur rechten Mamillarlinie hinüberzieht. Eine hohe Dünndarmstenose nicht weit unterhalb der Flexura duodeno-jejunalis ist durch ein oder einige deutlich gerippte Schattenbänder im mittleren Bauchraum in der Nabelgegend oder meist etwas links davon im linken oberen Quadranten kenntlich. Gewöhnlich ist dabei auch das Duodenum stark erweitert und mit Kontrastmassen prall gefüllt. Die Gasblase an der oberen Duodenalkrümmung ist meist auffällig groß und mit einer horizontalen Grenze gegen die darunter gestaute Flüssigkeit abgesetzt. Ob eine Pylorusinsuffizienz und eine Erweiterung des Magens sowie eine Retention seines Inhalts eintritt, hängt vom Grad der Stenose ab. Sie können vorhanden sein, aber auch fehlen. Über das ungewöhnliche Verhalten einer eigenen Beobachtung bei einer operativ erwiesenen Stenose des Jejunums dicht unterhalb der Flexur, bei welcher die Röntgenuntersuchung nur eine Magenvergrößerung, aber keine deutliche Kontrastfüllung des Duodenums mit Ausnahme des Bulbus erkennen ließ, wurde S. 530 berichtet. Sehr typische Fälle einer hohen Jejunumstenose sind von SCHMIEDEN und WAGNER mitgeteilt.

In dem letzten Fall, der eine TREITZsche Hernie betraf, trat besonders eine enorme Gasansammlung im erweiterten Duodenum hervor. Sehr deutlich ist auch die Erweiterung ausschließlich der obersten Dünndarmschlingen, sowie ihre markante Rippfung und auch die Rückstauung ins Duodenum an dem auf Taf. XVI Fig. 2 dargestellten Röntgenbilde zu sehen, worauf die Diagnose auf hohe Dünndarmstenose gestellt wurde. Die Röntgenuntersuchung ist gerade bei hochsitzendem Dens von höchstem praktischen Wert, da die klinische Diagnose derselben oft sehr schwierig sein kann. Es fehlen ganz die sonst so hervorstechenden Ileus-symptome der Darmsteifung und Auftreibung des Leibes. In dem erwähnten Falle, der unter der Diagnose des hysterischen Erbrechens ging, klärte erst die Röntgenuntersuchung die Situation. Die Operation ergab einen Darmverschluss im oberen Jejunum durch Abknickung über einem peritonealen Strang.

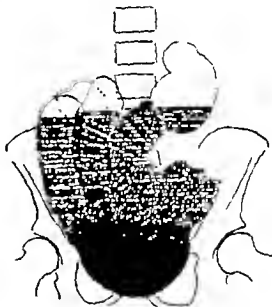


Fig. 503.

Tiefe Dünndarmstenose. Aufnahme nach 26 Stunden.

Klinische: Seit  $\frac{1}{4}$  Jahr fortwährende Leibschmerzen, Koliken im Leibe, Darmstärkungen.

Röntgenbefund: Kontraststapel füllt ohne Hindernis den ganzen Dickdarm. Außerhalb desselben horizontale Flüssigkeitsebene und Gasblasen darüber.

Nach Mahlszeit stark erweiterte Duodenalschlingen mit horizontaler Spiegellinie, KIEBERIGER Falbenzeichnung und Gasblasen. Der Befund ist noch stärker nach 26 Stunden auf bestehender Abbildung angepaßt.

Operation: Karcinomatöse Dünndarmstenose im unteren Denum 5 cm oberhalb der RACHESCHEN Klappe.



Was die *Natur der Dünndarmstenosen* anbetrifft, so können hier nicht alle vorkommenden Ursachen angeführt werden. Insbesondere sind bei akutem Ileus sehr verschiedene Entstehungsarten in Betracht zu ziehen. Bei den mehr subakut oder chronisch verlaufenden Dünndarmstenosen, die dem inneren Kliniker meist zu Gesicht kommen, handelt es sich am häufigsten um tuberkulöse Strikturen durch Darmgeschwülre oder peritonitische Adhäsionen oder Drüsen, viel seltener um Karzinome. Die tuberkulösen Strikturen sind häufiger multipel als einfach. Den Nachweis einer mehrfachen Stenosierung durch die Röntgenuntersuchung zu erbringen, ist zumal bei der unregelmäßigen Lage der Dünndarmschlingen nur in seltenen Ausnahmefällen möglich. STURLIN ist es einmal gelungen. Um so sorgfältiger ist bei der Operation der ganze Darm nachzusehen, soweit dies die oft außerordentlich schweren Verwachsungen zulassen.

Außer einer *organischen Stenose* ist aber auch am Dünndarm wie an allen übrigen Teilen des Magen-Darmkanals an die *funktionelle Entstehung eines Hindernisses* zu denken. SCHLESINGER erwähnt einen Fall mit heftigen Attacken von Bauchschmerzen und röntgenologisch nachgewiesenem dauerndem Ausguß von Jejunumschlingen, bei dem er eine spastische Entstehung annimmt, da die Operation einen völlig negativen Befund ergab und bei den Nachuntersuchungen außerhalb des Anfalls eine normale Darmpassage nachgewiesen wurde.



Fig. 505.

Spastischer Dünndarmileus bei einem Schriftsetzer.

Krassvergrößert im Magen.  
Einkauf mit ohne Hindernis des gesamten Dickdarms. Zwischen den Kolonschlingen außerordentlich stark erweiterte gasgefüllte quertiegende Dünndarmschlingen, die häufige gegenseitige Kompression eckige Konturen zeigen.



Fig. 506.

Derselbe Fall wie in Fig. 505.

Aufnahme im Stehen.

Die gasgefüllten Dünndarmschlingen liegen bei aufrechter Stellung im linken oberen Quadranten des Abdomens, sind jetzt ründlich gestaltet, nur unten horizontal durch einen Flüssigkeitsspiegel begrenzt.

Bei einem jungen Schriftsetzer sah ich einen tagelang andauernden Neustöhnlichen Zustand, der mit Gallertbrechen, aber ohne sehr schwere Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens verlief und ohne Operation in Heilung ausging. Die Röntgenuntersuchung auf Einkauf zeigte ein normales Verhalten des Dickdarms. Außerhalb des gefüllten Kolons traten dagegen gasgefüllte, erweiterte, etwa kinderarmstarke, im Liegen quer-gestellte Dünndarmschlingen hervor, die an den Stellen, wo sie aneinanderstießen, durch gegenseitige Abplattung eckige Konturen und am Ende eine winkelige Zuspitzung

Bei einer Stenose in den *mittleren* und *unteren* Abschnitten ist, abgesehen von der untersten Dünnschlinge, eine *genaue Lokalisation* kaum zu treffen. Höchstens gibt die Anzahl der Schlingen und Gasblasen sowie die vorliegende Anhäufung in bestimmten Teilen des Bauches und die mehr oder weniger ausgeprägte Rippenzeichnung einen ungefähren, aber nicht sicher verlässlichen Anhalt. Die Querrippung ist an hohen Dünndarmschlingen deutlicher ausgesprochen als an den unteren, da die Kerkirasche Faltenbildung von oben nach unten abnimmt. Die Lage der Schlingen in bestimmten Abschnitten des Bauches kann nur mit großem Vorbehalt zur Lokalisation verwandt werden, da der lange Mesenterialansatz eine große Beweglichkeit und Ortsverschiebung der Dünndärme zumal bei starker Blähung einzelner Schlingen gestattet. Die gewöhnliche Lage der meisten Jejunumschlingen ist im linken oberen Quadranten und in der Mitte, die der unteren Ileumschnitte im rechten unteren Quadranten

oder im kleinen Becken. Der Nachweis gefüllter Dünndarmschlingen im kleinen Becken spricht mit Sicherheit für einen tiefen Sitz der Stenose, sofern eine Stenose an sich feststeht.

Die *unterste Ileumschlinge* ist wieder durch ihre Anheftung an das Cöcum gekennzeichnet. Die Einmündungsstelle liegt meist an der medialen Seite des Cöcums und zwar gewöhnlich etwas oberhalb seines unteren Pols. Selten hat es den Anschein, als ob die Schlinge in das unterste Ende des Cöcums einmündet (DAVID). Die unterste Dünndarmschlinge steigt entweder gerade bis zur Einmündungsstelle an oder sie ist seltener etwas abgebogen, nach DAVIDS treffendem Vergleich einem Fleischerhaken ähnlich. In bestimmten Verdauungsphasen, etwa 4 bis 6 Stunden nach der Mahlzeit, ist die unterste Ileum-

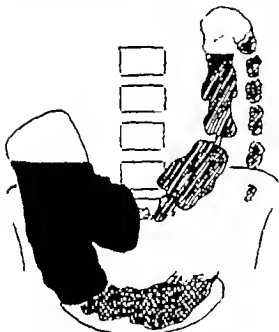


Fig. 604.

Erweiterte unterste Dünndarmschlinge infolge Rückstauung bei Stenose des Colon transversum. Aufnahme nach 48 Stunden. Näheres siehe bei Fig. 615.

schlinge sehr oft deutlich zu erkennen. Eine Inhaltstauung im untersten Dünndarm bietet oft einen charakteristischen Röntgenbefund. Es zieht ein breites Schattenband von dem auf der rechten Darmbeinschaufel gelegenen Cöcum quer über den Beckeneingang, oft leicht nach unten konvex gebogen oder auch schräg lateralwärts nach links anstehend, durch das Abdomen hin. Die Schlinge ist nicht nur verbreitert, sondern auch aufgerollt und gestreckt. Hierbei ist stets der schon erwähnte Umstand zu berücksichtigen, daß eine Stauung auch vom Dickdarm aus sich häufig in den Dünndarm, und zwar besonders in die untersten Schlingen desselben hin fortsetzt. So zeigt z. B. der in Fig. 604 dargestellte Fall einer Stenose im Colon transversum noch nach 48 Stunden eine starke Füllung der untersten Dünndarmschlinge, die als stark erweitertes Band quer über den Beckeneingang hinwegzieht. Der nähere Sitz der Stenose kann nur durch weitere Verfolgung der Kontrastmahlzeit durch den Dickdarm und eine stets zu empfehlende Kontrolluntersuchung mittels Kontrasteinlaufs bestimmt werden.



Fig. 509. Akute Hämato porphyrie.

Derselbe Fall, Aufnahme im Stehen nach  $2\frac{1}{3}$  Stunden.

Betätigung der klinischen Erscheinungen vgl. Text.

Noch kleiner Magenrest, Duodenum und ein Konvolut der oberen Dünndarmschlingen stark erweitert und prall gefüllt. Kein wesentlicher Fortschritt der Dünndarmpassage gegenüber den vorigen Aufnahmen gleich nach Mahlzeit. Keine Spur einer Faltung im unteren Dünndarm und Deckdarm.



Fig. 510. Akute Hämato porphyrie.

Derselbe Fall nach 24 Stunden.

Betätigung der klinischen Erscheinungen vgl. Text.

Magen leer. Colon ascend und transversum gefüllt, enorm vergrößert. Außerdem noch in einigen Dünndarmschlingen verstreute kleine Breianneuhaltungen, die auf der Originalplatte deutliche Kinkirische Faltenszeichnung erkennen lassen.





Fig. 507. Akute Hämatorporphyrie. Aufnahme im Stehen kurz nach Mahlzeit.  
Berücksichtigung der klinischen Erscheinungen vgl. Text.

Sehr starker Kolonmeteorismus. Magen quer gestellt, liegt ziemlich hoch, reicht handbreit über die Wirbelsäule nach rechts. Pylorus steht davorrad offen. Duodenum und oberste Dünndarmschlingen prall gefüllt.



Fig. 508. Akute Hämatorporphyrie. Aufnahme im Liegen.

Berücksichtigung der klinischen Erscheinungen vgl. Text.

Es sind nur die Fornix und die obersten Korpusabschnitte gefüllt. Die fibrösen Magenteile sind frei von Kontrastschatten. In dieser Gegend sieht das saecum erweiterte gebildete Colon transversum, kennzeichnend als helles Band mit banstrahlenförmigen Einsenkungen, über den Magen hinweg und komprimiert ihn. Rechts von der Wirbelsäule die stark vergrößerte Pars ventriculi duodeni. Links davon ein Konvolut stark vergrößelter Dünndarmschlingen.

aufwiesen (vgl. Fig. 506). Bei der folgenden Durchleuchtung im Stehen waren unterhalb von großen jetzt rundlich gestalteten Gasblasen horizontale Flüssigkeitsspiegel sichtbar (vgl. Fig. 506). Eine nach allmählicher Besserung des Zustandes gegebene Breimahlzeit war noch nach 24 Stunden zu einem beträchtlichen Teile in den stellenweise mit Gas und Flüssigkeit gefüllten, aber nicht mehr so stark erweiterten Dünndarmschlingen enthalten. Es bestanden also im Röntgenbilde die typischen Merkmale einer Dünndarmstenose, welche hier offenbar durch Spasmen im Dünndarm hervorgerufen waren. Ihre Ursache war bei dem Berufe des Patienten als Schriftsetzer wahrscheinlich in einer Bleikolik zu sehen, die in diesem Falle auffälligerweise den Dünndarm und nicht wie gewöhnlich den Dickdarm betroffen hatte.

Im Anschluß hieran teile ich folgende beiden Fälle von *akuter Hämato-porphyrrie* mit, bei denen eine *abnorm breite und abnorm lang anhaltende Dünndarmfüllung* durch die Röntgenuntersuchung beobachtet wurde, die nicht auf organischer Ursache, sondern mit größter Wahrscheinlichkeit auf abnormen Innervationszuständen beruhte.



Fig. 518.

Der 1. Fall von Hämato-porphyrrie 14 Tage später nach Abklingen des Anfalles.

Vgl. Fig. 507 bis 510.

Angehakenform des Magens. Breiter Magenkörper. Deutliche Pylorusmuskelschmälerung. Keine abnorme Füllung des Duodenums und der Dünndarms. Dünndarmstreuung in normaler Zeit. Einlaß ergibt keine Verbreiterung des Dickdarms.

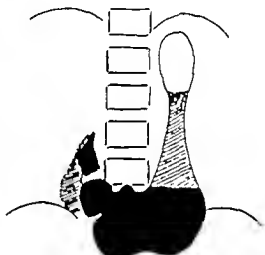


Fig. 514.

Der 2. Fall von Hämato-porphyrrie 8 Tage nach Abklingen des Anfalles.

Vgl. Fig. 511 u. 512.

Leichte Ploze, mäßige Atonie. Keine abnorme Duodenalfüllung. Normale Kontrastfüllung. Nach 8 Stunden noch geringer Magenrest, nach 7 Stunden Magen und Duodenum leer. Brei ausschließlich im Dickdarm.

Ein neunzehnjähriger Patient erkrankte plötzlich mit *heftigen Leibschmerzen*, *galligem Erbrechen* und *tagelangen Sistieren von Kot und Winden* und wurde mit der Diagnose *Ileus* zur Untersuchung überwiesen. Das Röntgenbild zeigte einen *rechtgedehnten hochstehenden Magen*, *dauernd offen stehenden Pylorus*, sowie *dauernd pralle Füllung und starke Erweiterung des Duodenums und der oberen Dünndarmschlingen*, die deutliche Quarrüppung durch Krukenberg-Falten, aber keine Gasblasen erkennen ließen. Diese zusammenhängende Füllung der Jejunumschlingen war noch nach 3 Stunden in scharf abgegrenzter Form erhalten, während die unteren Dünndarmschlingen nicht gefüllt waren und auch von der sonst üblichen feinen Verteilung der Breischatten im Dünndarm nichts zu sehen war. Hier mußte die Untersuchung wegen *heftiger Leibschmerzen* des Patienten zunächst abgebrochen werden, ohne daß eine weitere Verfolgung der Mahlzeit durch den Darmkanal in den nächsten Zeiträumen stattfinden konnte. Nach 24 Stunden war noch in einigen wenigen Stellen eine Kontrastfüllung im Dünndarm sichtbar. Außerdem trat eine *ganz auffallende Verbreiterung des Dickdarms* hervor. Eine Dickdarmstenose als Ursache der abnormen Breite des Dickdarms und der behinderten Dünndarmfüllung konnte dadurch ausgeschlossen werden, daß gerade die untersten Dünndarmschlingen nicht mehr gefüllt waren; außerdem ergab ein Einlaß, der den ganzen Dickdarm glatt passierte, hierfür keinen Anhaltspunkt (vgl. Fig. 507–510).

Eine Nachuntersuchung zwei Wochen später nach Abklingen des Anfalls ließ *normale Verhältnisse des Magen-Darmkanals*, insbesondere normale, nur etwas breite Magenform (vgl. Fig. 515), deutliche Pylorusmuskelschmälerung, rechtzeitige Dünndarmstreuung und keine Verbreiterung des Dickdarms erkennen.



Fig. 511.

Akute Hämatorporphyrie. 2. Fall. Aufnahme nach Mahlzeit.

Bestätigt das klinische Befundes vgl. Text.

Starker Kolonmeteorismus. Magen liegt zwischen großen gasgefüllten Kolonschlingen in der Gegend der Flexura hepatica und ilealis einge-  
bettet.



Fig. 512.

Akute Hämatorporphyrie. 2. Fall. Derselbe Fall 6 Stunden nach Mahlzeit.

Bestätigt das klinische Befundes vgl. Text.

Noch geringe Füllung im Magen, der zwischen den gasgefüllten Kolonschlingen V-förmig mit unterer spitzwinkliger Biegung zusammengedrückt ist. Starks Füllung des Duodenums besonders der Pars inferior. Zusammenhängende Füllung der oberen Dünndarmschlingen. Noch kein Eröl im Cecum.

Nach 24 Stunden Magen, Duodenum und Dünndarm leer. Frische Füllung des Cecum und Colon ascendens.

In den nächsten 4 Tagen schreitet die Füllung des Dickdarmes bis zum Colon transversum ganz langsam fort, ohne daß Stuhl entleert wird. Nach 6 Tagen zusammenhängende Füllung des Cecum-Ascendens und Transversum.

lienalis liegen, schon unter normalen Verhältnissen schwieriger und langsamer überwunden als andere. Bei einer Stockung ist zunächst die gute Durchgängigkeit des Irrigatoransatzes und des Einlaufschlauches nachzuweisen. Alsdann ist zu prüfen, ob die Passagehemmung, die bisweilen lediglich infolge von Knickungen oder spastischen Zuständen des Darmes oder durch Druck benachbarter Organe eintritt, durch manuelle Verschiebung oder durch Erhöhung des Druckes (durch Anheben des Irrigators oder durch Nachfüllen der Flüssigkeit bis auf  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Liter) beseitigt werden kann. Ferner ist auf Unregelmäßigkeiten der Konturen und Schattendefekte durch Tumoren usw. zu achten. In manchen Fällen kann die *Untersuchung nach Entleerung des Einlaufs*, der am besten gleich auf dem Trochoskop ausgehebert wird, noch wichtige Aufschlüsse verschaffen. Es entleert sich dann sofort der unterhalb der Stenose gelegene Teil, während der suprastenotische Inhalt zurückgehalten wird. Hierbei treten Unregelmäßigkeiten der Ränder an der verengten Stelle bisweilen am deutlichsten hervor (vgl. Fig. 527). Bei der Durchleuchtung erkannte Zustandsbilder werden zweckmäßig auf Plattenaufnahmen festgehalten. Auf diesen sichtbare Einzelheiten der Konturzeichnung können dann mit größerer Sicherheit diagnostisch verwertet werden, wenn sie bei Wiederholung stets an derselben Stelle und in genau gleicher Weise dargestellt werden.

Wenn auch der Einlaufuntersuchung hier aus zahlreichen Gründen der Vorzug für die Untersuchung von Dickdarmstenose gegeben wird, so kann doch in Fällen, bei denen noch irgendwelche Unklarheiten bestehen und keine akut bedrohlichen Symptome vorliegen, auch die Verfolgung einer *per os* gegebenen *Kontrastmahlezeit* von Wert sein. Wenn die Lage des Falles es erlaubt, so hat dieser Untersuchung eine besondere sorgfältige Darmentleerung, unter Umständen mittels mehrfacher Gaben gelinder Abführmittel (Karlsbader Salz) und eine zellulosearme Ernährung an mehreren Vortagen voranzugehen, um etwa oberhalb der Stenose liegende Kotmassen, welche die Kontrastfüllung herabdrücken könnten, herauszuhelfern. Ist die Untersuchung *per os* zuerst ausgeführt worden, so ist umgekehrt stets eine Kontrolle durch Kontrasteinlauf angezeigt. Der Nachweis, daß die Stockung auf beiden Wegen genau an der gleichen Stelle erfolgt, erhöht den Wert einer einseitigen Feststellung in hohem Maße. Unter Umständen gibt die kombinierte gleichzeitige Anwendung beider Methoden den klarsten Aufschluß. Wenn nämlich die Füllung von oben an einer bestimmten Stelle dauernd völlig stockt, so kann der untere Abschnitt durch einen Kontrasteinlauf dargestellt werden und nun zwischen den Schatten beider Abschnitte eine dem Sitz der Stenose entsprechende Aussparung scharf hervortreten.

Neben dem Merkmal der *Passagestörung* in beiden Richtungen ist die *prästenotische Stauung* von diagnostischer Bedeutung. Schon *ohne Verabreichung einer Kontrastfüllung* fällt oft eine *hochgradige Gasansammlung* in den oberhalb der Enge gelegenen Teilen auf. Ganze Kolonabschnitte können meteoristisch gebläht erscheinen. Andererseits ist natürlich ein Meteorismus, selbst wenn er lokaler Natur ist, nicht als pathognomonisches Symptom einer Stenose zu betrachten, da er auch aus verschiedenartigen anderen Ursachen z. B. bei einer funktionellen Obstipation, Colitis usw. entstehen kann. Die Gasblasen im Dickdarm sind oft durch grobe Einkerbungen der Konturen entsprechend den Haustris ausgezeichnet; in schweren Fällen, bei starker Wanddehnung, können diese aber auch ganz fehlen. Zur Bildung zahlreicher horizontaler Flüssigkeitsspiegel kommt es im Dickdarm seltener als im Dünndarm, da hier gewöhnlich keine so hochgradige Verflüssigung des Darminhalts

Die Auffassung dieses eigenartigen Bildes, das aller Wahrscheinlichkeit nach auf einer Innervationsstörung der Darmmuskulatur beruhte, bereitet Schwierigkeiten. Für eine spastische Ursache spricht vor allem das klinische Bild, in dem die heftigsten Lebeschmerzen hervorstraten. Andererseits wird hierdurch die enorme Verengung des Dickdarmes nicht erklärt. Dies Verhalten spricht vielmehr für einen atonischen Zustand. Wahrscheinlich bestehen hier atonische und spastische Vorgänge nebeneinander. Für die hohe Reichtalage des Magens und die starke dauernde Füllung des Duodenums dürfte außerdem ein erheblicher Kolonmegalismus von Bedeutung sein, der den Magen nach oben hin drängte und einen Druck auf die Pars inferior duodeni ausübte. Das Hauptgewicht soll hier nicht auf die immerhin hypothetische Erklärung, sondern auf die Tatsache gelegt werden, daß das sonst für eine Dünndarmstenose als charakteristisch geltende Bild hochgradig erweiterter quergespigter Darmschlingen und eine Retention in einzelnen Abschnitten derselben über 24 Stunden hinaus als ganz vorübergehende Erscheinung offenbar ohne organische Ursache angetroffen wurde.

Ein durchaus ähnliches Verhalten wurde in einem gleichartigen Falle beobachtet, der ebenfalls einen hochgestellten, von der Gasfüllung des Kolons in seiner Gestalt stark abhängigen Magen, einen dauernden breiten Ausguß des Duodenums und eine abnorm lang andauernde und außergewöhnlich breite zusammenhängende Füllung der oberen Dünndarmschlingen sowie einen verzögerten Eintritt in den Dickdarm zeigte (vgl. Fig. 511 und 512). Nach 8 Stunden war noch kein Brei im Cöcum. Auch hier ergab die Nachuntersuchung nach 8 Tagen, nachdem alle Erscheinungen spontan abgeklungen waren, ganz normale Verhältnisse (Fig. 514). Bei einer späteren Untersuchung in einem neuen Anfall wurden wieder dieselben Veränderungen; dauernder breiter Ausguß des Duodenums, zunächst rasche zusammenhängende Füllung der oberen Dünndarmschlingen und im Gegensatz dazu beträchtliche Verlangsamung der Entleerung des Dünndarmes festgestellt. Der Dickdarm war in diesem Falle nicht erweitert, eher etwas enger als gewöhnlich.

Die genaue klinische Untersuchung (Dr. GÜNTHER) klärte die eigenartigen Fälle insofern auf, als es sich hier um eine *akute Hämato-porphyrurie* handelte, bei welcher die von GÜNTHER schon früher aufgestellte klinische *Symptomtrias*: *Erbrechen, Lebeschmerzen, Verstopfung* zugleich mit einer starken *Hämato-porphyrinausscheidung im Harn* vereinigt war.

### B. Dickdarmstenose.

Die Besprechung der *Dickdarmstenosen* sei hier gleich angeschlossen, weil häufig sowohl nach dem klinischen Befunde als bei den ersten Röntgendurchleuchtungen nach einer Breimahlzeit nur die Diagnose auf eine Darmstenose im allgemeinen gestellt werden kann und alsdann erst die Ermittlung des Ortes des Hindernisses als zweite Aufgabe hinzutritt. Es wurde schon vorher darauf hingewiesen, daß sich die Verfolgung einer per os verabreichten Mahlzeit bis zur Stelle des Hindernisses zur Ermittlung des Sitzes einer Dickdarmstenose wenig eignet, teils wegen der Länge der dazu erforderlichen Zeit, teils auch deshalb, weil eine selbst mehrtägige Stockung im Dickdarm aus rein funktionellen Ursachen vorkommt und deshalb nicht mit Sicherheit für die Diagnose einer Stenose zu erwarten ist. Vielmehr empfiehlt es sich bei Verdacht auf Dickdarmstenose, nach einer orientierenden Durchleuchtung im Stehen bei nüchternem Zustande zunächst die viel schneller zu beendigende *Untersuchung mittels eines Kontrasteinlaufes* vorzunehmen. Vorher ist eine möglichst gründliche Darmentleerung durch Reinigungseinläufe herbeizuführen, da durch zurückgebliebene Kotmassen Füllungsdefekte entstehen und zu Irrtümern Anlaß geben können. Die Beobachtung eines Kontrasteinlaufes geschieht nach der sehr zweckmäßigen Vorschrift von HAINISCH auf dem *Trochoskop* unter dauernder Verfolgung auf dem Leuchtschirm vom Beginn bis zur Beendigung der Dickdarmfüllung. Hierbei können schon leichte Hemmungen des Einlaufes oder Unregelmäßigkeiten der Kontur bemerkt werden, die später bei stärkerer Füllung wieder verdeckt werden. Allerdings darf nicht jede vorübergehende Stockung als Zeichen einer organischen Stenose aufgefaßt werden. Vielmehr werden gewisse Stellen, die besonders an den stärksten Windungen des Dickdarmes, namentlich am Sigma sowie an der Flexura

flecken hervorgerufen, die das erweiterte Darmlumen erfüllen (vgl. Fig. 517). In den untersten Abschnitten tritt auch hier durch die niedersinkenden schweren Teile eine Verdichtung der Schatten ein. Diese trägt hier aber ein mehr unregelmäßiges Aussehen und pflegt keine scharfe horizontale Abscheidung zwischen Kontrast- und Flüssigkeitsschatten zu zeigen, wie dies gewöhnlich am Dünndarm beobachtet wird. Auffallend häufig ist bei Dickdarmsstenosen der mit Kontrastinhalt gefüllte *Wurmfortsatz* auch ohne eine besonders darauf gerichtete Untersuchung zu sehen (vgl. Fig. 520 u. 534). Sehr oft pflanzt sich die Stauung auch auf den Dünndarm fort. Besonders häufig ist dessen leicht kenntliche unterste Schlinge abnorm lange gefüllt und oft erweitert und gestreckt



Fig. 516.

Dickdarmsstenose infolge Karzinom an der Flexura hepatica. Derselbe Fall wie in Fig. 515.

Aufnahme 48 Stunden nach Mahlzeit.

In den linken mittleren Partien des Abdomens noch einige gefüllte Dünndarmschlingen mit Kinkartigen Falten und Gasblasen. Rechts unten Cecum-Acensdens mit verdünntem Kontrastbrei gefüllt, mit horizontaler Gervase gegen eine darüberliegende Luftkavität abhebbend. In diese wölbt sich ein knopfartiger Schatten (Tumorschatten) vor (vrgl.). An dieser Stelle palpabler Tumor. Operation.

(vgl. Fig. 518). Aber auch in höheren Dünndarmabschnitten können noch lange über die Zeit der normalen Dünndarmenleerung hinaus Kontrastbreischatten mit deutlicher Querrippung sowie Gasansammlungen und Flüssigkeitspiegel ganz wie bei einer Dünndarmstenose angetroffen werden (vgl. Fig. 515 und 516).

In einzelnen Fällen ist auch eine Stenosenperistaltik am Dickdarm oberhalb der Enge beobachtet worden. SCHWARZ sah, wie sich der prästenotische Kolonteil durch mächtige analwärts gerichtete Wellen bald ganz verschmälerte, wodurch sich der flüssige Inhalt gegen die Strikturnstelle kindskopfbreit vor-schob; bald aber erfolgte Erschlaffung und die Flüssigkeit strömte wieder zurück; so wiederholte sich das Spiel fort und fort. Oberhalb einer Stenose finden oft besonders starke retrograde Schübe des Darminhalts statt, die

eintritt. Zuweilen werden aber auch im Dickdarm horizontale Flüssigkeitsspiegel, und zwar besonders an beiden Flexuren, auch ohne das Vorliegen einer Stenose, häufiger aber gerade bei organischen Hindernissen in den prästenotischen Abschnitten beobachtet. Bei Dickdarmstenose werden auch nicht selten Gasblasen in den Dünndärmen angetroffen. Sie steigen dort hin aus dem Dickdarm infolge einer Insuffizienz der Valvula Bauhini auf oder werden im Dünndarm durch Zersetzung des gestauten Darminhalts gebildet. Es entstehen dann die bekannten Bilder zahlreicher horizontaler wellenschlagender Spiegel und darüber befindlicher Gasblasen ganz wie bei einer tiefen Dünndarmstenose.



Fig. 515.

Dickdarmstenose infolge Karzinom an der Flexura hepatica.

Aufnahme 7 Stunden nach Mahlzeit.

Kleiner Magenrest links oben. Gefüllte erweiterte Dünndarmschlingen mit deutlichen Kerkarsösen Falten und Gasblasen. Öcœum mit Kontrastbrei gefüllt, darüber horizontaler Flüssigkeitsspiegel, darüber Gasblase im Colon ascendens.

Die Verabreichung einer Kontrastmahlzeit läßt die Stauungserscheinungen am deutlichsten erkennen. Hierbei tritt die Erweiterung der prästenotischen Abschnitte am klarsten hervor. Besonders das an sich weite und leicht dehnbare Öcœum kann auch bei tiefem Sitz der Dickdarmstenose durch Rückstauung und retrogradem Transport von Inhaltsmassen eine ganz außerordentliche Erweiterung erleiden. Eine Zersetzung des Inhalts ist am Dickdarm nicht nur und nicht immer durch Bildung eines horizontalen Spiegels, sondern oft in anderer Weise als am Dünndarm durch ihren feinen Zerfall der Kontrastkotbröckel innerhalb von Flüssigkeit gekennzeichnet. Hierdurch wird im Röntgenbilde eine feine Sprengelung mit zahlreichen kleinen Schatten-

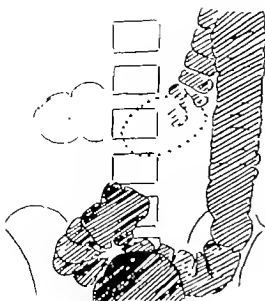


Fig. 521. Karzinom in der Mitte des Colon transversum. Einlaufbild.

Klinisch: Seit mehreren Monaten Leibschmerzen unbestimmter Natur, noch keine deutlichen Stenoseerscheinungen. Tumor in der Nabelgegend. Dauernd okkulte Blutungen im Stuhl.

Röntgenbefund: Einlauf dringt nur bis zum 2. Drittel des Colon transversum vor.



Fig. 523.

Stenose des Colon transversum durch extraintestinalen Tumor. Einlaufbild.

Klinisch: Chronischer Ileus. Seit 1/2 Jahr Verstopfung und Gewichtsabnahme. Seit 14 Tagen zunehmende Erschwerung von Stuhl- und Windabgang. Angedehnter Tumor im Abdomen, wahrscheinlich dem Netz angehörig.

Röntgenbefund: Einlauf dringt nur bis zur Mitte des Colon transversum vor. Erste Hälfte des Transversum und Ascendens sind stark mit Gas gefüllt.

Operation- und Autopsiebefund: Das Transversum ist ganz in angedehnte Tumormassen des großen Netzes eingebettet und hierdurch stenotisiert. Darmschleimhaut selbst intakt. Primärtumor ein Pylorkarzinom.

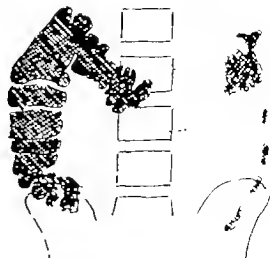


Fig. 522. Derselbe Fall. 24 Stunden nach Breimahlzeit.

Ascendens und 1. Hälfte des Transversum gefüllt, nicht erweitert. Das Füllungsbild schneidet genau in der Mitte des Transversum ab, übereinstimmend mit dem palpablen Tumor. In der 2. Hälfte des Transversum ist ein 4 Querfinger breiter Abschnitt ausgepart. Deutlich geringere Füllung im aufsteigenden Transversum und Descendens.

Operation: Gallertkarzinom in Mitte und zweiter Hälfte des Colon transversum, wenig stenosierend.

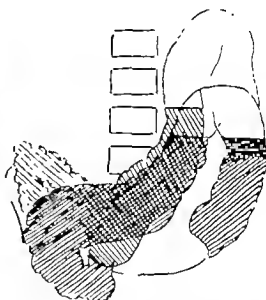


Fig. 524. Stenose am unteren Fußpunkt der Flexura sigmoidea. Aufnahme 48 Stunden nach Mählschiff.

Klinisch: Chronische Harnschmerzen nicht sehr heftiger Art.

Röntgenbefund: Verdickte Dünndarmtentoren über 24 Stunden hinaus. Nach 48 Stunden völlige Füllung im Colon ascendens und transversum. In der Flexura sinistra große Gasblase. Die Hauptmenge des Kontrastbreies in der stark erweiterten Sigmaschlinge. Diese reicht bis an den Rand der rechten Beckenschale heran und deckt größtenteils das Cecum und einen Teil des Transversum. Das Descendens ist infolge Überlagerung oder Kompression nicht ganz dargestellt.

Operation: Stenosierendes Karzinom am unteren Fußpunkt der Flexura sigmoidea.



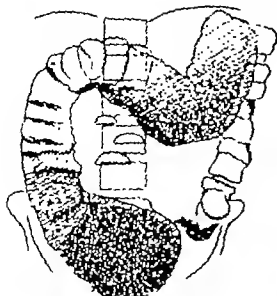


Fig. 517.

Enorme Erweiterung des Colon ascendens und transversum infolge von stenotischem Karzinom der Flexura hepatica (Antelope). Aufnahme 48 Stunden nach Mahlzeit.

In dem kolbig erweiterten Cecum sind im 2. Teil des Transversum diffuse gesprenkelte Schatten, die durch eine Vermischung von Kontrastbrei und Gasen mit Flüssigkeit entstanden sind. Außerdem einzelnes Blinddarmepiegel und Gasblasen.

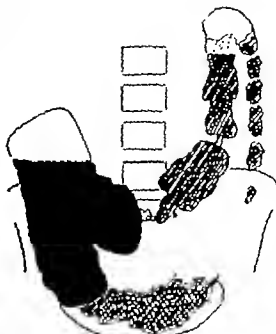


Fig. 518.

Stenose in der Mitte des Colon transversum. Aufnahme nach 48 Stunden.

Nach 24 Stunden Colon ascendens und erste Hälfte des Transversum sowie vaterale Blinddarmsehlinge gefüllt.

Nach 33 Stunden treten kleine erbsengroße Kontrastballen in der 2. Hälfte des Transversum auf, die sich der prallen breiten, in der Mitte scharf abgesetzten Füllung der 1. Hälfte stark kontrastieren.

Nach 45 Stunden (Fig. 519) sind etwas größere handförmig zusammenhängende Kontrastmassen in der 2. Hälfte mit der viel breiteren 1. Hälfte des Transversum durch einen kaum bleiblichen Kontraststreifen verbunden. Auch jetzt ist noch die breite unterste Blinddarmsehlinge gefüllt.

Operation: Blinddarmepiegel, wahrscheinlich tuberkulöser Natur, in der Mitte des Colon transversum.

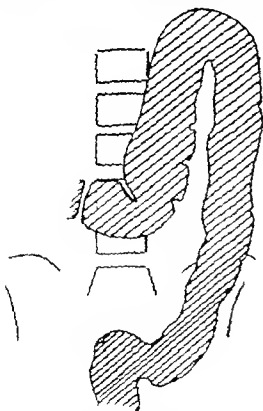


Fig. 519.

Stenose zwischen erstem Drittel und Mitte des Colon transversum. Einlauf.

Einlauf füllt den Dickdarm bis zum ersten Drittel des Transversum, dort scharf absetzend. Nur eine ganz geringfügige Menge geht darüber hinaus, 1400 eine schmale quere Einschnürung trat.



Fig. 520. 77

Derselbe Fall wie in Fig. 519. Aufnahme 48 Stunden nach Mahlzeit.

Cecum-Ascendens stark erweitert. Am unteren Pol des Cecum sedimentierter Kontrastballen von grösserer Intensität. Wormfortsatz gefüllt. Die vaterale Blinddarmsehlinge breit gefüllt.

Operation: Stenose zwischen erstem Drittel und Mitte des Colon transversum durch Adhäsionen.

sondern einfach einer organischen Wandläsion anzusehen. Andererseits können sich auch an der unregelmäßigen Oberfläche solcher Partien feine Teilchen des Kontrastmittels niederschlagen und so zur Entstehung einer feinen unregelmäßigen Zeichnung innerhalb der allgemeinen Schattenausparung führen.

Als Ursache der Dickdarmentenose kommen sehr verschiedenartige Zustände in Betracht. Bei akutem Ileus ist zunächst an *Intagination*, *Volvulus*, *Abknickung* oder *Einschnürung durch Adhäsionen* zu denken. Ungleich häufiger gelangen die etwas langsamer entstehenden Stenosen zur Untersuchung des internen Klinikers. Unter diesen nehmen die *Karzinome* die erste Stelle ein, welche übrigens nicht ganz selten auch das Bild des akuten Darmverschlusses ohne jede Vorboten hervorgerufen können. Ferner sind *tuberkulöse*, *luetische Stenosen*, *Adhäsionen bei chronischer Peritonitis* verschiedenen Ursprungs, *Verengerungen durch Kompression von außen* durch Tumoren usw. zu nennen. Für die besondere Art der stenosierenden Prozesse vermag die Röntgenuntersuchung nur in einem Teil der Fälle Anhaltspunkte zu liefern.

Bei einer *Intagination* kann dann ein typisches Röntgenbild entstehen, wenn sich der Kontrasteinlauf zwischen das Intussuszeptum und das Intussuszipiens einzuschieben vermag. Es entstehen dann, wie die von LEHMANN und STIERLIN

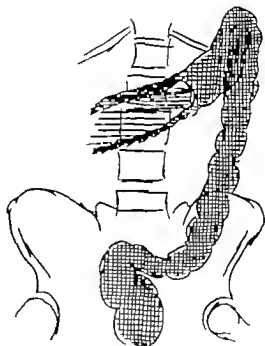
Fig. 525.

Intagination im Colon transversum nach LEHMANN (F. d. R. Bd. 21). Einlaufbild.

Klinisch: 15-jähriger Jüngling. Seit 8 Wochen heftigste Leibschmerzen, Blutbefragungen zum Stuhl. Wurstdünniger Tumor im Epigastrium palpabel.

Röntgenbefund: Der Einlauf stockt in der Mitte des Transversum. Darüber hinausgehend zwei schmale Randstreifen, die in der Mitte einen schwächer verschatteten Kern einschließen. Nach dem Operationsbefund sind die Randstreifen durch Kontrastmassen hervorgerufen, welche zwischen Intussuszeptum und Intussuszipiens eingedrungen sind. Der ausgesparte Kern entspricht dem invaginierten Darmabschnitt.

Untersuchung mit Breitmahlzeit hatte keine Passagestörung im Dickdarm ergeben.



mitgeteilten Beobachtungen lehren, zwei parallele schmale randständige Streifen, die sich von der Abschluslinie der vollständigen Darmfüllung ab aufwärts erstrecken und einen relativ hellen oder doch nur sehr schwach verschatteten Mittelraum einschließen, welcher dem Intussuszeptum entspricht. In den von GROEDEL und ALTSCHUL beschriebenen Fällen ergab die Einlaufuntersuchung keine Lücke in der Dünndarmfüllung, vermutlich weil die später bei der Operation leicht lösbare Intagination unter der Einwirkung des Einlaufs zurückgegangen war. Dagegen zeigte die Verfolgung einer Probemahlzeit, daß nach 8 Stunden die untersten Dünndarmschlingen stark gefüllt und erweitert waren. Im Falle ALTSCHUL war außerdem ein Schattendefekt im Bereich des Cecums vorhanden, welcher der invaginierten Partie entsprach. Muff gelang die Darstellung der mit Kontraststuhl gefüllten invaginierten Dünndarm-

an sich ja auch unter physiologischen Verhältnissen beobachtet werden. Ferner treten Wiegebewegungen auf, die den Inhalt hin und her befördern, ohne ihn durch die Stenose hindurchzutreiben. Nach STIERLIN äußern sich die Darmsteifungen oberhalb einer Stenose am Dickdarm ebenso wie die Koliken aus anderer Ursache in einer Bogenstellung des Kolons mit einer nach oben konvex gerichteten Krümmung. STIERLIN führt diese Erscheinung auf ausgedehnte Kontraktionen der Ringmuskulatur zurück.

Viel häufiger als am Dünndarm ist am Dickdarm die *Stelle der Stenose selbst* durch charakteristische Veränderungen der Form zu erkennen. In manchen Fällen ist das Füllungsbild allerdings ganz glatt abgeschnitten und der Inhalt springt gar nicht darüber hinaus vor. In anderen kann aber innerhalb der prästenotischen Gasfüllung die Gestalt eines Tumorschattens zutage treten oder es ist zu sehen, wie der Schatten des Kontrastmittels sich an der Stelle der Stenose verengert oder einen schmalen *dünnen Fortsatz* aussendet und *unregelmäßige zackige zerrissene Konturen* zeigt, die einen Abguß der Wandveränderungen an der stenosierten Stelle darstellt. Jenseits der Enge tritt dann wieder eine vollständige Füllung des Darmlumens ein. Gerade bei der Untersuchung per os ist oft der Unterschied in der Breite und Tiefe der Schatten zwischen prä- und poststenotischem Abschnitt sehr deutlich. Man sieht bisweilen hinter der Verengung kleine schmale Ballen von geringer Schattenintensität sich formen und allmählich an Größe und Dichte zunehmen, um später erst zu einem vollständigen Füllungsbilde zusammenzufließen. Hier auf dem Röntgenscreen kann man die Bildung richtiger Schafkotknollen und Pillen beobachten, die man bei der Stuhluntersuchung entgegen vielen überlieferten Angaben sonst wohl meist vergeblich suchen wird, da bis zum Austritt des Kotes am Anus die Verhältnisse bei den nicht ganz tief sitzenden Stenosen wieder ganz geändert sind. Entweder ist bei der gewöhnlichen Untersuchung überhaupt keine besondere Abweichung am Stuhl zu bemerken oder nur blutig-schleimige Auflagerungen auf dem gewöhnlich geformten oder breiigen Kot, oder es handelt sich um flüssige zersetzte und dann oft aschhaft stinkende oder auch ruhrähnliche Entleerungen.

Auch bei dem *Röntgenbild des Einlaufs* kann oft die verengte Stelle durch eine *Verschmälerung der Kontrastschatten und Unregelmäßigkeiten der Kontur* erkannt werden, während jenseits der Stenose das Füllungsbild wieder breiter wird und glatte Begrenzung aufweist. Hier ist aber gewöhnlich der bei der Füllung per os geschilderte starke Unterschied in der Breite und Intensität der Schatten zwischen den oberhalb und unterhalb der Stenose gelegenen Abschnitten nicht so augenfällig. Deutlicher tritt er oft nach teilweiser Entleerung des Einlaufs hervor, da der Abfluß oberhalb der Stenose behindert ist, unterhalb dagegen glatt vorstatten geht (vgl. Fig. 527).

Zuweilen kann die *verengte Partie* auch als völlige Ansparrung ganz *schattenlos* erscheinen. Es ist dies nicht nur bei besonders hochgradigen Stenosen der Fall, die die Passage vollständig sperren, sondern wird im Gegenteil auffälligerweise unter Umständen gerade dann beobachtet, wenn der Durchgang gar nicht wesentlich behindert ist. STIERLIN hat zuerst auf die besondere Eigentümlichkeit schwerer Läsionen der Darmwand hingewiesen, daß sie den Inhalt vollständig passieren lassen und deshalb keinen Schatten im Röntgenbilde geben. Dies Symptom wird sowohl bei entzündlichen ulcerativen Prozessen wie Tuberkulose und Dysenterie als auch bei Zerstörungen durch maligne Geschwülste in gleicher Weise beobachtet und ist nicht nur als Zeichen einer Stenose,

gewisse Strecke der Darmwand sowie die unregelmäßige Beschaffenheit ihrer Oberfläche und die Starrheit der Wandung vielfach zu charakteristischen Bildern mit scharf abgesetztem *Stenosenausguß* bzw. einer *Tumorausseparung* und *unregelmäßig zackigen Konturen* Anlaß geben. Es kommen aber auch auf eine ganz schmale Zone beschränkte *Skirrhusgeschwülste* vor, die eine *ringförmige Einschnürung* bilden (vgl. Fig. 526 und 527). Ihr Lieblingssitz ist das S-Romanum; gelegentlich werden sie aber auch an anderen Stellen, besonders gerade in der Mitte am Colon transversum beobachtet. Da an den gleichen Stellen, vornehmlich am S-Romanum, schmale Unterhrehungen des Einlaufs durch Faltung und auch durch spastische Kontraktionen nicht selten angetroffen werden, ohne daß eine organische Stenose vorliegt (vgl. Fig. 532), so darf hierauf eine Diagnose namentlich bei Fehlen größerer Stagnation nur vermutungsweise und nur bei konstantem Befund in wiederholten Untersuchungen gestellt werden. Andererseits können tuberkulöse Strikturen ähnliche Bilder wie die Karzinome verursachen. Die ätiologische Diagnose hat stets den gesamten klinischen Befund und die Anamnese zu berücksichtigen. Ein erheblicher Wert kommt dem bei Tumoren am häufigsten beobachteten ziemlich konstanten Nachweis okkultes Blutungen im Stuhl zu.

Was die *Differentialdiagnose zwischen Dünndarm- und Dickdarmsstenose* anbetrifft, so wurden die einzelnen Unterscheidungsmerkmale, die bei der Untersuchung im nüchternen Zustande, nach einem Kontrasteinlauf und nach Einnahme einer Kontrastspeise per os zutage treten, im Vorhergehenden eingehend erörtert. Trotz der großen Verschiedenheiten zwischen den geschilderten typischen Erscheinungsformen beider Arten sei aber hier nochmals betont, daß die Unterscheidung in einzelnen Fällen Schwierigkeiten bereiten kann. Zum Teil kommt dies daher, daß sich die Stauung vom Dickdarm aus auf den Dünndarm fortsetzt und hier ein ganz ähnliches Bild wie bei der Dünndarmstenose hervorruft. Andererseits kommt nicht selten eine starke meteoristische Blähung der Dickdarmschlingen besonders in der Gegend der Flexura lienalis auch bei einer Dünndarmstenose vor. Aber auch die anscheinend typischen Unterscheidungsmerkmale der Form von Dünndarm- und Dickdarmschlingen können versagen. Die Breite der Schlingen, die beim Dickdarm gewöhnlich viel größer ist als beim Dünndarm, ist nicht entscheidend, da auch Dünndärme bis auf Armdicke erweitert werden können. Die Haustrenzeichnung kann am Dickdarm, ebenso die gerippte Struktur am Dünndarm fehlen. Horizontale Flüssigkeitsspiegel und Gasblasen darüber kommen in beiden vor; Unterschiede in ihrer Zahl, Lage und Anordnung, welche bestimmte Darmteile kennzeichnen, sind in manchen Fällen vorhanden, in anderen aber nicht. Das sicherste und, abgesehen von der auch wertvollen, aber nicht immer entscheidenden Nüchternuntersuchung, einfachste und zugleich für den Patienten schonendste Untersuchungsmittel ist die Prüfung, ob durch Einlauf eine vollständige Füllung des Dickdarmes erzielt werden kann oder nicht. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß hierdurch allein eine sogenannte Ventilstenose, welche den Durchgang nur in einer Richtung hemmt, in der anderen aber gestattet, unter Umständen nicht erkannt werden kann. Ein vollständig entgegengesetztes Verhalten gegenüber der Füllung von oben und unten wird aber doch nicht oft beobachtet. Um so häufiger sind freilich verschiedene Grade der Behinderung auf beiden Wegen. Die Untersuchung nach Entleerung des Einlaufs auf Retention oberhalb einer Stenose ist als Ergänzung stets heranzuziehen. In fraglichen Fällen ist es am sichersten, die Untersuchung durch Einlauf und die einer dünnflüssigen Kontrastspeise per os nacheinander anzuwenden, sofern der Zustand des Patienten es gestattet.

schlingen innerhalb des gasgefüllten Cöcum-Azscendens. Als besonders charakteristischen Röntgenbefund für Invagination beschreibt Muff die in seinem Falle sehr ausgesprochene Verkürzung und Verbreiterung des Dickdarms im Bereiche der Invagination, einen Tiefstand der Flexuren und endlich eine



Fig. 526.

Ringförmiger Skirrhus im unteren Abschnitt des Colon descendens. Einlaufbild.

**Klinisch:** Vor  $\frac{1}{4}$  Jahr plötzlich Heusseinfall mit Verhaltung von Stuhl und Winden, Aufwulbung des Leibes, Übelkeit. Dann moosetlang beschworend. In den beiden letzten Monaten mehrfache Wiederholung gleichartiger, aber noch gesteigerter Anfälle mit Erbrechen. Röntgenbefund: Bei wiederholter Einlaufuntersuchung ist stets im unteren Teil des Descendens eine etwa einen Querfinger breite Einschnürung sichtbar. Innerhalb dieser ein schmaler sarter, etwas gewundener, unregelmäßig begrenzter Schattenstreifen. Der Einlauf füllt auch die untersten Dünndarmschlingen (insufflans der Valvula Bauhinii).



Fig. 527.

Derselbe Fall. Stelle der Einschnürung.

Nach teilweiseem Abfließen des Einlaufes ist der untere Teil des Descendens actinal, dagegen der supracolotische Abschnitt noch prall gefüllt. Vom oberen Stück geht ein schmaler Zipfel zur Einschnürung ab, ebenso vom unteren Teil ein unregelmäßiger gestalteter Fortsatz von schwächerer Schattenintensität. Operation: Skirröses Karzinom im unteren Teil des Colon descendens.

Zu Fig. 528. Karzinom am unteren Fußpunkt der Flexura sigmoidea. Einlauf.

**Klinisch:** Schmerzen bei Stuhlentleerung und Auftreibung in der linken Seite des Unterleibes. Stuhl mit Blut und Schleim vermengt, zuletzt meist dünn. Rektaluntersuchung: Rektum selbst o. B. Ganz in der Tiefe eine dicke Beule palpabel.

**Röntgenbefund:** Der Einlauf füllt nur das Rektum und darüber hinaus einen kurzen knöchel sich vorwärtstenden Fortsatz, welcher dem durch einen Tumor verengten Lumen des Endteils der Flexura sigmoidea entspricht.

Operation: Karzinom am Fußpunkt der Flexur.



Fig. 528.

rosettenartige Anordnung der Haustra coli, die infolge der Verkürzung des Dickdarms zusammengeschoben waren. Auch KAREWSKI fand bei Intussuszeption des Colon descendens einen auffallenden Tiefstand der Flexura lienalis und außerdem eine Verschmälerung und unregelmäßige Konturen des Darmfüllungsbildes im Bereiche der Intussuszeption.

Die Karzinome nehmen insofern auch bei der Röntgenuntersuchung eine Sonderstellung ein, als die bei ihnen oft vorhandene Ausdehnung über eine

male des im wesentlichen mit der Schilderung der vorigen Autoren übereinstimmenden Krankheitsbildes klar gezeichnet. Die Haupterscheinungen desselben sind folgende gewöhnlich intermittierend auftretende Symptome: Schmerzen in der rechten Unterbauchgegend, ein luftkissenartiger Tumor in der Neocöcalgegend, Störungen des Stuhlgangs, oft Obstipation und Diarrhöe abwechselnd, ein auffällig fauliger Geruch der dünnen Entleerungen, häufig Schleimbeimengungen zum Stuhl, meist fieberloser Verlauf, nur selten leichte Temperaturanstiege. Von manchen Seiten wird auch über Schmerzen im linken Hypochondrium berichtet, die vielfach in nicht ganz klarer Weise in Beziehung zu der angenommenen primären Erkrankung des Cöcums gebracht werden. Wie ich glaube, dürfte die Erklärung hierfür leicht in abnorm starker Anhäufung von Gasblasen im Gebiet der Flexura Ilenalis gegeben sein, die häufig bei Zersetzungsprozessen im Darm angetroffen werden. Außerdem hat man sich in jedem Falle von derartigen Krankheitserscheinungen am Cöcum die Frage vorzulegen, ob nicht die Ursache derselben weiter distal gelegen ist und die Beschwerden in der Blinddarmgegend auf Rückstauung zu beziehen sind. PAYR hebt bei der Schilderung des klinischen Bildes seiner größtenteils operativ kontrollierten Fälle von Doppelflintenstenose an der Flexura Ilenalis hervor, daß hierbei das Cöcum lediglich sekundär durch die rückläufige Gasstauung in Mitleidenschaft gezogen und häufig irrtümlich für den primären Sitz der Erkrankung gehalten wird. Auf das Bild der PAYRSchen Stenose selbst wird bei Schilderung der Adhäsionen näher eingegangen werden.

Röntgenologisch ist ein *Tiefstand und ungewöhnliche Beweglichkeit des Cöcums*, von dessen Schilderung hier ausgegangen wurde, leicht nachzuweisen. Diese Zustände werden auch in Fällen beobachtet, bei denen gar keine Beschwerden von der vorhergenannten Art bestehen; andererseits werden die angegebenen Symptome auch ohne ein Cecum mobile angetroffen, so daß der Zusammenhang zwischen beiden recht unsicher erscheint. Ob insbesondere die von KLOSE aufgestellte Behauptung, daß die habituelle *Torsion* des mobilen Cöcums ein häufiges Vorkommnis und als Ursache der genannten Schmerzanfälle anzusehen sei, eine allgemeine Bedeutung hat, muß bei dem geringen Anklang, den diese Anschauung gefunden hat, bezweifelt werden. Daß es andererseits in einigen besonderen Fällen zur Abklommung durch Umschlagen des Cöcums um seine Achse oder auch in querrer Richtung mit den Erscheinungen eines Darmverschlusses kommen kann, beweisen schon die älteren Beobachtungen von EICHHORST, CURSCHMANN u. a., sowie die von HAUSMANN und MERKENS mitgeteilten Fälle und auch eigene Erfahrungen. Vom röntgenologischen Standpunkte ist die Angabe KLOSES zu erwähnen, daß er eine auffällig lange Verweildauer des Kontrastbreies im Cöcum bis zu 72 Stunden gefunden hat. Ebenso ist von STIERLIN eine abnorme Weite des Cöcums und unter Umständen auch des Colon ascendens und auffällig lange Kotstagnation in demselben gerade zur Zeit der angehenden Schmerzattacken ziemlich regelmäßig beobachtet, so daß er den Schluß für berechtigt hält, daß »Überdehnung und kramplartige Kontraktionen des prall gefüllten Cöcum-Azendens die Grundlage für den erwähnten klinischen Symptomkomplex bilden.«

Eine nähere eigene Stellungnahme zu diesen Anschauungen und besonders zur Frage der ursächlichen Bedeutung des Cecum mobile und der Typhltonie überhaupt ist mir mangels genügender auf operative Befunde gegründeter Erfahrungen bei derartigen klinischen Krankheitserscheinungen nicht möglich. Das Röntgenbild eines Cöcumtiefstandes

## E. Neocöcalgegend.

Obwohl anatomisch die Trennung von Dickdarm und Dünndarm völlig scharf ist, scheint mir eine zusammenfassende Besprechung der *Neocöcalgegend* aus praktischen Gründen gewisse Vorteile zu bieten. Einmal lokalisieren sich bestimmte Prozesse, so besonders die Tuberkulose, sehr oft gemeinsam an dem unteren Dünndarm, der Valvula Bauhini und dem Cöcum; sodann ist eine Beeinflussung der Dünndarmentleerung durch Störungen am Blinddarm gerade von röntgenologischer Seite beschrieben worden. Die Darstellung dieser Verhältnisse ist zurzeit außerordentlich schwierig, da sowohl über die klinische Bedeutung der hier in Betracht kommenden Krankheitsbilder des *Coeum mobile*, der *Typhltonie*, der *Laneschen Knickung* der untersten Dünndarmschlinge, der *chronischen Perityphlitis* und *Appendicitis*, der *Insuffizienz* der *Valvula Bauhini* und ihre Abgrenzung voneinander noch kein abschließendes Urteil möglich ist als andererseits auch die bisherigen röntgenologischen Untersuchungsergebnisse z. T. außerordentlich voneinander abweichen und die daraus gezogenen Schlüsse noch keineswegs als gesichert gelten können. Der sicherste Weg, durch die Autopsie in vivo oder post mortem zu einer klaren Erkenntnis zu kommen, steht für den internen Kliniker nur in vereinzelt Fällen offen, zumal da die durch die genannten Krankheitsbilder hervorgerufenen Beschwerden größtenteils nicht besonders schwerer Natur sind und nur in einem Teil der Fälle eine Operation angezeigt erscheint. Viel eher ist hier ein Fortschritt von seiten der Chirurgen zu erwarten, denen ohnehin die schweren Fälle zugehen, und die Gelegenheit haben, bei der Operation den Befund mit dem Ergebnis der Röntgenuntersuchung eingehend zu vergleichen. Auch hier ist eine *kritische* Beurteilung dringend geboten. Es kann nicht jeder Befund von Adhäsionen, die so häufig angetroffen werden, zur Erklärung von bestimmten Ergebnissen der Röntgenuntersuchung und ebenso wenig von jeglichen klinischen Erscheinungen, die in dem betreffenden Falle vorlagen, herangezogen werden, sondern es müssen die Beziehungen zwischen diesen Zuständen überzeugend kargelegt werden, was durchaus nicht immer einfach ist. Die Notwendigkeit dieser Forderung ergibt sich aus der großen Verschiedenheit der Anschauungen, die auch unter den Chirurgen noch heute über die Bedeutung z. B. der *Laneschen Knickung* und anderer Krankheitsbilder herrschen. Aus diesen Gründen müssen bei der folgenden Darstellung viele Fragen offen gelassen werden, die hoffentlich eine spätere *exakte* Forschung klären wird.

### 1. Lageanomalien.

#### Coeum mobile, Typhltonie.

Eine abnorme tiefe Lage des Cöcums und eine damit oft verbundene abnorme Beweglichkeit desselben wurde zuerst von HAUSMANN, dann von WILMS als Ursache einer bestimmten Gruppe der so häufigen meist intermittierend auftretenden Beschwerden in der rechten unteren Bauchgegend bezeichnet, bei welchen sich für die Annahme einer chronischen Appendicitis keine Anhaltspunkte finden ließen. HAUSMANN hat diesen Befund zunächst mit der nicht seltenen kongenitalen Anomalie eines Mesenterium commune in Verbindung gebracht, später aber in allgemeinerer Weise auf die oft vorhandene große Beweglichkeit des Cöcums bezogen, welche diesem nicht selten ausgedehnte Lageveränderungen gestattet. FIBOLER hat weniger die Lageanomalie als eine katarrhalische Entzündung und dadurch hervorgerufene *Atonie des Cöcums* für ursächlich wichtig gehalten und die klinischen Merk-

Wichtigkeit der so selten erwogenen Differentialdiagnose von Nausea und Urämie hervorgehoben. Sie ist meines Erachtens durchaus nicht immer einfach, da einerseits beim Dünndarmstau, besonders beim hohen Sitz der Stenose, Meteorismus und Darmsteifungen fehlen, andererseits bei der Urämie Eiweiß- und Sedimentbefund im Urin wenig ausgesprochen sein können. Der Schwerpunkt der Entscheidung liegt in der genauen Prüfung der Nierenfunktion (besonders Konzentrationsversuch) und der Reststickstoffuntersuchung des Blutes, nicht zum geringsten endlich in der Beachtung des Foetor oris.

### Abknickung der untersten Dünndarmschlinge (Lane's kink).

Eine Abknickung der untersten Dünndarmschlinge an ihrem Eintritt ins Cöcum ist von LANE als Ursache einer verzögerten Dünndarmentleerung beschrieben worden. Der Ursprung der Knickung soll darin liegen, daß die an einem kurzen Mesenterium festgeheftete Dünndarmschlinge bei einer Senkung des Cöcums nicht mit ins kleine Becken hinabsteigt. Diese von LANE auf Grund chirurgischer und röntgenologischer Beobachtungen aufgestellte Behauptung, an welche dieser Autor außerdem eine Fülle unbewiesener Hypothesen geknüpft hat, wurden durch Nachuntersuchungen von DE QUERVAIN nicht bestätigt. Dagegen ist das Vorkommen einer Knickung und dadurch hervorgerufener *Passagehemmung auf Grund von entzündlichen Verwachsungen* in dieser Gegend von DE QUERVAIN und STIERLIN anerkannt. Ob die verzögerte Ileumentleerung hierbei auf eine Behinderung des normalen Transports durch eine, wenn auch leichte, Stenose oder vielmehr durch eine rückläufige Füllung des Dünndarmes vom Cöcum her infolge einer Insuffizienz der Valvula Bauhini zu beziehen ist, kann allein aus der Verfolgung einer Breimahlzeit nicht entschieden werden. Wichtiger für diese Frage, wann vielleicht auch nicht sicher beweisend, ist die Untersuchung mittels *Einlauf*, der aber nicht unter hohem Druck stehen darf. Es ist dabei zu prüfen, ob die Einlaufslüssigkeit die Klappe überwindet und den Dünndarm füllt oder nicht. STIERLIN erwähnt diese Entstehung einer Retention im Ileum durch Insuffizienz der Valvula Bauhini und nimmt an, daß deren Schlußunfähigkeit hierbei durch Verziehung des Ostium ileocecale infolge von Briden zustande kommt. (Vgl. S. 567 und Fig. 532).

Die Ursache der *entzündlichen Verwachsungen* kann in verschiedenartigen Prozessen liegen. In erster Linie, wie auch in dem zuletzt erwähnten Falle kommt eine *Appendicitis*, nicht selten aber auch eine *tuberkulöse Ätiologie* in Betracht. Bei der außerordentlichen Zunahme, welche die *Mesenterialdrüsentuberkulose* jetzt offenbar unter dem Einfluß der allgemeinen Unterernährung aufweist, wird auf entsprechende Zustände, die von den besonders häufig in der Ileocecalgegend sitzenden verkästen mesenterialen Lymphdrüsen ausgehen können, in Zukunft besonders zu achten sein. Die Wichtigkeit der Abgrenzung dieses Krankheitsbildes gegenüber den ganz ähnlichen klinischen Erscheinungen bei der *Appendicitis* ist von PAYR besonders betont worden. Zuweilen können die verkästen Lymphdrüsen selbst im Röntgenbilde nachgewiesen werden (vgl. Taf. XVII Fig. B). Ihre Darstellung wird außerordentlich erleichtert durch die künstliche Luftfüllung des Abdomens, durch welche auch nicht verkäste, nur vergrößerte Lymphdrüsen nachgewiesen werden können. Doch ist gerade bei frisch entzündlichen Prozessen diese Methode nicht anwendbar und bedarf meiner Ansicht nach auch bei latenten Erkrankungen einer besonderen Indikation.



ist durch die Fig. 529 bis 531 erläutert. Im ersten Falle (Fig. 529) bestanden allgemeine, übrigens durch psychische Ablenkung leicht zu beeinflussende Beschwerden im Leib. Diese waren aber nicht in der rechten Unterbauchgegend oder im Unterleibe lokalisiert, sondern wenn überhaupt mit einem organischen Befunde, so mit einer gleichzeitig vorhandenen Gastropose in Verbindung zu bringen. Jedenfalls lag nicht das vorher geschilderte Symptomenbild vor. Im zweiten Falle (Fig. 530 und 531) wurden zeitweilig Schmerzen in der rechten Unterbauchgegend angegeben, es bestand dabei aber eine urämische Darmerkrankung, so daß das tiefliegende Cöcum wohl nur als ein wenig belangreicher Nebenbefund aufzulassen ist. Ich führe den Fall deshalb an, weil er zeigt, daß eine viertägige Zurückhaltung von Kontrastmassen im Cöcum durch eine Lageanomalie desselben hervorgerufen wurde und weil die topographischen Verhältnisse bei der



Fig. 529.

**Cöcumptose. Aufnahme nach 8 Stunden.**

Klinisch: Diffuse Magenbeschwerden unbestimmter Art, die auf psychische Beeinflussung verschwanden. Hysterische Stigmata. In der Cöcumgegend keine Beschwerden.

Röntgenbefund: Erhebliche Gastropose. Auf Aufnahme nach 8 Stunden (Fig. 529) ein tief ins Becken reichendes Cöcum und die von oben herab in dieses einströmende untere Dünndarmschlinge sichtbar.

späteren Autopsie klar zu überschauen waren. Das Cöcum lag tief im kleinen Becken und war an der Umschlagstelle über der Linea innominata deutlich abgelenkt, so daß hierdurch die tagelange Retention seines Inhaltes zumal bei der dauernden Rückenlage der bettlägerigen Kranken erklärt wurde. Eine organische Stenose bestand nicht.



Fig. 530.

**Cöcumptose. Aufnahme nach 24 Stunden.**

Des. des klinischen Befundes vgl. Text.  
Röntgenbefund: Das prall gefüllte Cöcum liegt zum größten Teil im kleinen Becken.

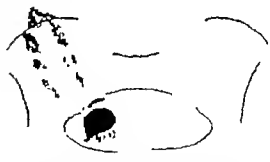


Fig. 531.

**Derselbe Fall. Aufnahme nach 5 Tagen.**  
Während die übrigen Dickdarmschlingen entleert sind, ist ein Baalstreffen am unteren Pol des Cöcumis Magen geblieben.

Autopsie (Tod infolge Urämie bei chronischer Nephritis): Tiefliegendes Cöcum, welches größtenteils im kleinen Becken liegt und über der Linea innominata abgelenkt ist, ohne daß jedoch eine organische Stenose besteht.

Die röntgenologische Feststellung einer Behinderung der Darmpassage am Cöcum hatte zeitweilig die Auffassung des schweren Zustandes, der mit Erbrechen von Dünndarminhalt und leichten psychischen Störungen einherging und so in manchen Beziehungen an Hysterieercheinungen erinnerte, in falsche Bahnen gelenkt, zumal der Urinbefund recht geringfügig war. Es sei anlässlich dieses und eines weiteren zur klinisch beobachteten Falles die

Wichtigkeit der so selten erwogenen Differentialdiagnose von Ileus und Urämie hervorgehoben. Sie ist meines Erachtens durchaus nicht immer einfach, da einerseits beim Dünndarmileus, besonders beim hohen Sitz der Stenose, Meteorismus und Darmstülfungen fehlen, andererseits bei der Urämie Eiweiß- und Sedimentbefund im Urin wenig ausgesprochen sein können. Der Schwerpunkt der Entscheidung liegt in der genauen Prüfung der Nierenfunktion (besonders Konzentrationsversuch) und der Reststickstoffuntersuchung des Blutes, nicht zum geringsten endlich in der Beachtung des Focitor uraemicus ex ore.

### Abknickung der untersten Dünndarmschlinge (Lane's kink).

Eine Abknickung der untersten Dünndarmschlinge an ihrem Eintritt ins Cöcum ist von LANE als Ursache einer verzögerten Dünndarmientleerung beschrieben worden. Der Ursprung der Knickung soll darin liegen, daß die an einem kurzen Mesenterium festgeheftete Dünndarmschlinge bei einer Senkung des Cöcums nicht mit ins kleine Becken hinabsteigt. Diese von LANE auf Grund chirurgischer und röntgenologischer Beobachtungen aufgestellte Behauptung, an welche dieser Autor außerdem eine Fülle unbewiesener Hypothesen geknüpft hat, wurden durch Nachuntersuchungen von DE QUERVAIX nicht bestätigt. Dagegen ist das Vorkommen einer Knickung und dadurch hervorgerufener Passagehemmung auf Grund von entzündlichen Verwachsungen in dieser Gegend von DE QUERVAIX und STIERLIN anerkannt. Ob die verzögerte Ileumentleerung hierbei auf eine Behinderung des normalen Transports durch eine, wenn auch leichte, Stenose oder vielmehr durch eine rückläufige Füllung des Dünndarmes vom Cöcum her infolge einer Insuffizienz der Valvula Bauhini zu beziehen ist, kann allein aus der Verfolgung einer Breimahlzeit nicht entschieden werden. Wichtiger für diese Frage, wenn vielleicht auch nicht sicher beweisend, ist die Untersuchung mittels Einlauf, der aber nicht unter hohem Druck stehen darf. Es ist dabei zu prüfen, ob die Einlaufslüssigkeit die Klappe überwindet und den Dünndarm füllt oder nicht. STIERLIN erwähnt diese Entstehung einer Retention im Ileum durch Insuffizienz der Valvula Bauhini und nimmt an, daß deren Schlußunfähigkeit hierbei durch Verziehung des Ostium ileocecale infolge von Briden zustande kommt. (Vgl. S. 567 und Fig. 532).

Die Ursache der entzündlichen Verwachsungen kann in verschiedenartigen Prozessen liegen. In erster Linie, wie auch in dem zuletzt erwähnten Falle kommt eine Appendicitis, nicht selten aber auch eine tuberkulöse Ätiologie in Betracht. Bei der außerordentlichen Zunahme, welche die Mesenterialdrüsentuberkulose jetzt offenbar unter dem Einfluß der allgemeinen Unterernährung aufweist, wird auf entsprechende Zustände, die von den besonders häufig in der Ileocöcalgegend sitzenden verkästen mesenterialen Lymphdrüsen ausgehen können, in Zukunft besonders zu achten sein. Die Wichtigkeit der Abgrenzung dieses Krankheitsbildes gegenüber den ganz ähnlichen klinischen Erscheinungen bei der Appendicitis ist von PAYR besonders betont worden. Zuweilen können die verkästen Lymphdrüsen selbst im Röntgenbilde nachgewiesen werden (vgl. Taf. XVII Fig. 8). Ihre Darstellung wird außerordentlich erleichtert durch die künstliche Luftfüllung des Abdomens, durch welche auch nicht verkäste, nur vergrößerte Lymphdrüsen nachgewiesen werden können. Doch ist gerade bei frisch entzündlichen Prozessen diese Methode nicht anwendbar und bedarf meiner Ansicht nach auch bei latenten Erkrankungen einer besonderen Indikation.

ist durch die Fig. 529 bis 531 erläutert. Im ersten Falle (Fig. 529) bestanden allgemeine, übrigens durch psychische Ablenkung leicht zu beeinflussende Beschwerden im Leib. Diese waren aber nicht in der rechten Unterbauchgegend oder im Unterleibe lokalisiert, sondern wenn überhaupt mit einem organischen Befunde, so mit einer gleichzeitig vorhandenen Gastropse in Verbindung zu bringen. Jedenfalls lag nicht das vorher geschilderte Symptomenbild vor. Im zweiten Falle (Fig. 530 und 531) wurden zeitweilig Schmerzen in der rechten Unterbauchgegend angegeben, es bestand dabei aber eine urämische Darm-erkrankung, so daß das tiefliegende Cöcum wohl nur als ein wenig belangreicher Nebenbefund aufzufassen ist. Ich führe den Fall deshalb an, weil er zeigt, daß eine vieltägige Zurückhaltung von Kontrastmassen im Cöcum durch eine Lageanomalie desselben hervorgerufen wurde und weil die topographischen Verhältnisse bei der



Fig. 529.

Cöcumptose. Aufnahme nach 8 Stunden.

Klinisch: Diffuse Magenbeschwerden unbestimmter Art, die auf psychische Beeinflussung verschwanden. Hysterische Stigmata. In der Cöcumgegend keine Beschwerden.

Röntgenbefund: Erhebliche Gastropse. Auf Aufnahme nach 8 Stunden (Fig. 529) ein tief im Becken reichendes Cöcum und die von oben herab in dieses einmündende untere Dünndarmschlinge sichtbar.

späteren Autopsie klar zu übersehen waren. Das Cöcum lag tief im kleinen Becken und war an der Umschlagstelle über der Linea innominata deutlich abgelenkt, so daß hierdurch die tagelange Retention seines Inhaltes zumal bei der dauernden Rückenlage der bettlägerigen Kranken erklärt wurde. Eine organische Stenose bestand nicht.



Fig. 530.

Cöcumptose. Aufnahme nach 24 Stunden.

Box. des klinischen Befundes vgl. Text.  
Röntgenbefund: Das prall gefüllte Cöcum liegt zum größten Teil im kleinen Becken.



Fig. 531.

Derselbe Fall. Aufnahme nach 5 Tagen.

Während die übrigen Dickdarmschlingen entleert sind, ist ein Restschatten am unteren Pol des Cöcums liegen geblieben.

Autopsie (Tod infolge Urämie bei chronischer Nephritis): Tiefliegendes Cöcum, welches größtenteils im kleinen Becken liegt und über der Linea innominata abgelenkt ist, ohne daß jedoch eine organische Stenose besteht.

Die röntgenologische Feststellung einer Behinderung der Darmpassage am Cöcum hatte zeitweilig die Auffassung des schweren Zustandes, der mit Erbrechen von Dünndarminhalt und leichten psychischen Störungen einherging und so in manchen Beziehungen an Hystererscheinungen erinnerte, in falsche Bahnen gelenkt, zumal der Urinbefund recht geringfügig war. Es sei anlässlich dieses und eines weiteren nur klinisch beobachteten Falles die

Wichtigkeit der so selten erwogenen Differentialdiagnose von Ileus und Uramie hervorgehoben. Sie ist meines Erachtens durchaus nicht immer einfach, da einerseits beim Dünndarmileus, besonders beim hohen Sitz der Stenose, Meteorismus und Darmsteifungen fehlen, andererseits bei der Uramie Eiweiß- und Sedimentbefund im Urin wenig angesprochen sein können. Der Schwerpunkt der Entscheidung liegt in der genauen Prüfung der Nierenfunktion (besonders Konzentrationsversuch) und der Reststickstoffuntersuchung des Blutes, nicht zum geringsten endlich in der Beachtung des *Foetor uraemicus ex ore*.

### Abknickung der untersten Dünndarmschlinge (Lane's kink).

Eine Abknickung der untersten Dünndarmschlinge an ihrem Eintritt ins Cöcum ist von LANE als Ursache einer verzögerten Dünndarmentleerung beschrieben worden. Der Ursprung der Knickung soll darin liegen, daß die an einem kurzen Mesenterium festgeheftete Dünndarmschlinge bei einer Senkung des Cöcums nicht mit ins kleine Becken hinabsteigt. Diese von LANE auf Grund chirurgischer und röntgenologischer Beobachtungen aufgestellte Behauptung, an welche dieser Autor außerdem eine Fülle unbewiesener Hypothesen geknüpft hat, wurden durch Nachuntersuchungen von DE QUERVAIN nicht bestätigt. Dagegen ist das Vorkommen einer Knickung und dadurch hervorgerufenen *Passagehemmung auf Grund von entzündlichen Verwachsungen* in dieser Gegend von DE QUERVAIN und STIERLIN anerkannt. Ob die verzögerte Ileumentleerung hierbei auf eine Behinderung des normalen Transports durch eine, wenn auch leichte, Stenose oder vielmehr durch eine rückläufige Füllung des Dünndarmes vom Cöcum her infolge einer Insuffizienz der Valvula Bauhini zu beziehen ist, kann allein aus der Verfolgung einer Breitmahlzeit nicht entschieden werden. Wichtiger für diese Frage, wenn vielleicht auch nicht sicher beweisend, ist die Untersuchung mittels *Einlauf*, der aber nicht unter hohem Druck stehen darf. Es ist dabei zu prüfen, ob die Einlaufsfähigkeit die Klappe überwindet und den Dünndarm füllt oder nicht. STIERLIN erwähnt diese Entstehung einer Retention im Ileum durch Insuffizienz der Valvula Bauhini und nimmt an, daß deren Schließfähigkeit hierbei durch Verziehung des Ostium ileocecale infolge von Briden zustande kommt. (Vgl. S. 537 und Fig. 532).

Die Ursache der *entzündlichen Verwachsungen* kann in verschiedenartigen Prozessen liegen. In erster Linie, wie auch in dem zuletzt erwähnten Falle kommt eine *Appendicitis*, nicht selten aber auch eine *tuberkulöse Atidologie* in Betracht. Bei der außerordentlichen Zunahme, welche die *Mesenterialdrüsentuberkulose* jetzt offenbar unter dem Einfluß der allgemeinen Unterernährung aufweist, wird auf entsprechende Zustände, die von den besonders häufig in der Ileocecalgegend sitzenden verkästen mesenterialen Lymphdrüsen ausgehen können, in Zukunft besonders zu achten sein. Die Wichtigkeit der Abgrenzung dieses Krankheitsbildes gegenüber den ganz ähnlichen klinischen Erscheinungen bei der *Appendicitis* ist von PAYR besonders betont worden. Zuweilen können die verkästen Lymphdrüsen selbst im Röntgenbilde nachgewiesen werden (vgl. Taf. XVII Fig. 3). Ihre Darstellung wird außerordentlich erleichtert durch die künstliche Luftfüllung des Abdomens, durch welche auch nicht verkäste, nur vergrößerte Lymphdrüsen nachgewiesen werden können. Doch ist gerade bei frisch entzündlichen Prozessen diese Methode nicht anwendbar und bedarf meiner Ansicht nach auch bei latenten Erkrankungen einer besonderen Indikation.

## 2. Insuffizienz der Valvula ileocaecalis.

Die *physiologischen Kenntnisse* über den *Schluß der Bauhinschen Klappe* sind bei der Schilderung der normalen Verhältnisse besprochen worden. Nach den an der Leiche vorgenommenen Untersuchungen von HERZ ist die Klappe gewöhnlich bei niederen Druckwerten unter 20 cm Wasser schlußfähig, bei 40 cm stellt sich oft eine physiologische Insuffizienz ein. HERZ hat nach Beobachtung am Lebenden ohne Röntgenuntersuchung ein Krankheitsbild beschrieben, dessen klinische Symptome große Ähnlichkeit mit den im ersten Kapitel unter der Bezeichnung des Cöcum mobile und der Typhlatoxie geschilderten Erscheinungen aufweisen, welche HERZ aber auf eine *Insuffizienz der Ileocaecal-Klappe* zurückführt. Er erbringt den Nachweis hierfür dadurch, daß er durch Druck mit der Hand aus dem meteoristisch geblähten Cöcum das Gas ins Ileum unter gurrenden Geräuschen entleert, während er die Verbindung des Cöcums mit dem Aazendons durch den aufgesetzten anderen Handrücken unterrichtet.

Auf die *röntgenologischen Zeichen der Klappeninsuffizienz* und ihre klinische Bedeutung hat besonders GROEDEL hingewiesen. Die Merkmale bestehen in einer *Verzögerung der Dünndarmenleerung ins Cöcum* nach Einnahme einer *Kontrastmahlzeit* und einer *Füllung des Ileum auf rückläufigem Wege durch einen Kontrasteinlauf*. Um zu verhindern, daß das Bild der gefüllten Ileumschlingen durch Überlagerung von Kolonabschnitten verdeckt wird, empfiehlt GROEDEL, den Kontrasteinlauf durch Senkung des Irrigators sofort nach der ersten Untersuchung aus dem Dickdarm zu entleeren, wonach die noch gefüllten Ileumschlingen deutlich hervortreten. Der erste Weg der Verfolgung einer Breimahlzeit hat den Nachteil, daß dieselben Erscheinungen einer Retention im Ileum durch eine Stenose oder Abknickung ohne Klappeninsuffizienz hervorgerufen werden können. Dagegen wird die besonders von GROEDEL empfohlene *Einlaufuntersuchung* von den meisten als maßgeblich betrachtet und beweist auch in der Tat die Schlußunfähigkeit der Klappe unter den bei dem Einlauf vorliegenden Bedingungen. Ob diese aber den physiologischen Verhältnissen entsprechen, ist fraglich. Jedenfalls muß eine abnorme Drucksteigerung (nach DIETLEN nicht mehr als 50 cm) und eine Erhöhung der Einlaufmenge über 1 (oder höchstens  $1\frac{1}{2}$ ) Liter hinaus vermieden werden. Bei einer geringeren Menge ist eine Füllung schon des Cöcums nur selten zu erzielen. Aber auch unter dieser Beschränkung kann nicht ohne weiteres behauptet werden, daß die rückwärtsströmenden Flüssigkeitsmassen des Einlaufs die gleichen Verhältnisse setzen, welche unter physiologischen Bedingungen herrschen, selbst wenn man das normale Vorkommen rückläufiger peristaltischer Bewegungen in Betracht zieht. Bezüglich der Druckverhältnisse ist an die Feststellungen von HERZ zu erinnern. Er bezeichnet einen Druck von 40 cm schon als eine Kraft, die das Cöcum gewaltig ausdehnt und so prall spannt, daß man kaum annehmen darf, daß dieser Druck im Leben erreicht oder überschritten wird.

Unter den genannten Bedingungen wird bei einer Untersuchung mittels Kontrasteinlauf gewöhnlich ein fester Abschluß an der BAUHINSCHEN Klappe angetroffen. Es kommen aber auch nicht selten Fälle vor, in denen bei ganz beschwerdefreien Menschen eine Schlußunfähigkeit der Klappe beobachtet wird. In der Mehrzahl der Fälle, bei denen diese gefunden wird, werden jedoch von den meisten Autoren, wenn auch meines Erachtens nicht immer mit genügend gesicherter Begründung, anormale Verhältnisse angenommen. Es kommen hierbei folgende Zustände in Betracht:

I. In erster Linie kommt eine Klappeninsuffizienz durch organische Veränderungen, geschwülrige oder schrumpfende Prozesse der Klappen selbst zustande, welche unter Umständen die Öffnung in einen starren Ring verwandeln können. Dies ist nicht selten bei *Tuberkulose*, ferner beim *Karzinom*, zuweilen auch bei *entzündlich-ulcerativen Prozessen* dysenterischer und anderer Natur der Fall (vgl. S. 601 und Fig. 563).

II. Aber auch ohne anatomische Erkrankung der Klappe selbst kann eine Schlußunfähigkeit derselben »auf Einlauf« durch verschiedene Ursachen hervorgerufen werden:

1. Bei *abnorm starker Rückstauung von Dickdarminhalt* infolge schwerer *Obstipation* nach *SIXON* und *HOLTKNECHT* und *DIETLEN*. Bei *Dickdarmstenose* wird gleichfalls bisweilen eine Insuffizienz der Valvula Bauhini beobachtet (vgl. Fig. 528). Doch liegen die Verhältnisse für einen Einlauf hier wieder anders insofern, als eine schwere Stenose häufig das Fortschreiten der Einlauffähigkeit über das Hindernis hinaus hemmt. Dagegen wird bei Verfolgung der Kontrastmahlzeit per os häufig eine zuweilen sehr hochgradige Stauung in den Dünndärmen beobachtet. Ob hierbei die Klappe insuffizient oder nur der Eintritt ins gefüllte Cöcum behindert ist, läßt sich kaum ganz sicher entscheiden; doch ist bei der oft hochgradigen Dehnung der Dünndarmschlingen wohl mit größter Wahrscheinlichkeit eine Klappeninsuffizienz anzunehmen.

2. Wie bereits im vorigen Abschnitt erwähnt wurde, kann das Ostium Ileocecale nach *STRICKLIN* durch *Adhäsionen der unteren Dünndarmschlingen und des Cöcums* verzogen werden und hierdurch eine Schlußunfähigkeit der Klappe entstehen. Die gleiche Anschauung vertritt *PAYR* und hält diese Erklärung z. B. in dem in Fig. 532 abgebildeten Falle für zutreffend, in welchem er bei der Operation eine Anheftung des unteren Ileum an die mediale Wand des Cöcums durch Adhäsionen feststellte. Eine häufige Ursache derartiger Adhäsionen bildet eine *Appendicitis*, die auch in dem eben beschriebenen Falle vorgelegen hatte.

Vielleicht ist es durch derartige mechanische Störungen an der Einmündung des Ileums ins Cöcum, vielleicht auch auf andere Weise zu erklären, daß bei chronischer Perityphlitis die Insuffizienz der Valvula Bauhini nach den Angaben von *GROEDL* und *DIETLEN* häufig vorkommen soll. Es muß aber bemerkt werden, daß bei den meisten Krankengeschichten, auf welche diese Autoren sich stützen, eine



Fig. 532.

Anheftung der untersten Dünndarmschlinge an das Cöcum durch Adhäsionen. Insuffizienz der Valvula Bauhini. Eislaufbild. Klinisch: Vor 7 Jahren Verstopfung unter. Vor 4 Monaten Schmerzen in der rechten Unterbauchgegend mit Fieber. Jetzt zeitweilige Besserung des Leibes und Bauchschmerzen.

Röntgenaufwand: Nach Kinkard, der weiter gewöhnlichem Druck eingeblasen wird, Kolonfüllung o. B. Am unteren Pol des Cöcums spornartige Schatteln (Appendixmündung). Parallel dem medialen Rande des Cöcums läuft die gefüllte unterste Dünndarmschlinge. Auch weitere Dünndärme gefüllt (Insuffizienz der Valvula Bauhini).

Operation: Adhäsionen an der mit Kot gefüllten Appendix. Adhäsionen zwischen Cöcum, Appendix und der untersten Dünndarmschlinge, welche in parallelem Verlauf an das Cöcum angeheftet ist.

operative Bestätigung der gestellten Diagnose »Perityphlitis« fehlt. Wenn nun GROEDEL in Anlehnung an HERTZ die Schmerzattacken auf die Folgen der Klappeninsuffizienz selbst, nämlich auf den Reiz des rückfließenden Dickdarminhalts auf die Dünndarmschleimhaut bezieht und dann als Ursache der Klappeninsuffizienz in den meisten Fällen eine vorübergegangene Perityphlitis annimmt, so erscheint es fraglich, worauf er diese Behauptung stützt. Den einzigen Anhaltspunkt hierfür geben vielfach nur die früheren Schmerzattacken in der Anamnese, und diese sollen ja gerade durch die Klappeninsuffizienz selbst hervorgerufen werden. Dies scheint mir ein schwacher Punkt in der Beweisführung GROEDELs zu sein, der besonders bei den Schlußfolgerungen zu beachten ist, welche er aus seinen Beobachtungen zieht, »daß die meisten Krankheitsbilder, die in den letzten Jahren unter verschiedenen Namen von Coecum mobile, Typhlatoxie usw. beschrieben worden sind, sich ohne weiteres in die Krankheitsgruppe der Perityphlitis einreihen lassen und ondültig verschwinden können«. Die Zweifel gegen die angeführten Krankheitsbezeichnungen mögen wohl begründet sein, aber auch der Versuch ihrer Widerlegung auf diesem Wege scheint mir einer zwingenden Begründung zu entbehren.

3. Auch bei *Verdrängung des Oecums durch einen Psoasabszeß* und ebenso

4. bei *chronisch entzündlichen Prozessen des Colon ascendens im Gefolge von Cholecystitis*, die zu einer Längsschrumpfung des aufsteigenden Kolons führten, hat DIETLEN eine Klappeninsuffizienz nach Einlauf beobachtet.

Auch bei diesen Zuständen handelt es sich also um eine Veränderung der normalen Verhältnisse an der Einmündungsstelle des Ileums ins Coecum durch Verziehung bzw. Verdrängung.

5. Aus ganz anderer Ursache sah KATSON unter *Atropinwirkung* einen vorher vollkommenen Verschuß sich lösen und den Kontrastanlauf in den Dünndarm hineinschießen. Er führt diese Erscheinung auf eine *Herabsetzung des Tonus des Sphincter ileocecalis* zurück (vgl. S. 373). Ob und wie weit derartige nervöse Störungen unter pathologischen Zuständen der vorher genannten Art eine Rolle spielen, ist noch nicht sicher bekannt.

Aus der Zahl und Mannigfaltigkeit der angeführten Punkte geht hervor, daß die *Insuffizienz der Bahnhinschen Klappe keine Krankheit an sich und auch kein eindeutiges Merkmal einer besonderen Erkrankung* ist. Außerdem ist daran zu erinnern, daß eine Insuffizienz nach einem Einlauf auch bei ganz beschwerdefreien, anscheinend normalen Fällen angetroffen wird (vgl. S. 373). Besonders ist zu berücksichtigen, daß es sich bei diesen Beobachtungen um eine Klappeninsuffizienz »auf Einlauf« handelt. Mit dieser Feststellung ist noch nicht sicher erwiesen, daß auch unter den gewöhnlich bei der Nahrungsaufnahme per os herrschenden Bedingungen eine Schlußunfähigkeit vorhanden ist.

### 3. Chronische Appendicitis.

Bei einer Schilderung der röntgenologischen Symptome einer *chronischen Appendicitis* ist zunächst auf die Besprechung der schon S. 373 erörterten Frage zu verweisen, ob die Füllung des Wurmfortsatzes mit Kontrastschatten als eine normale Erscheinung oder als Zeichen eines krankhaften Zustandes anzusehen ist. Hierbei ist zu unterscheiden, ob die Sichtbarkeit der Appendix im Laufe der gewöhnlichen Untersuchung des Magen-Darmkanals oder mittels einer besonderen Technik festgestellt ist. Daß auf dem letzteren Wege die Darstellung des Wurmfortsatzes in der Mehrzahl normaler Fälle gelingt, ist durch die Untersuchungen von HENSKELMANN und STRÖM erwiesen. Aber auch bei einer nicht auf die Appendix besonders gerichteten Untersuchung habe ich lediglich bei der üblichen Verfolgung der Kontrastmahlzeit einen gefüllten

Wurmfortsatz bisweilen in anscheinend normalen Fällen angetroffen, bei denen insbesondere für die Annahme einer Appendizitis gar keine Anhaltspunkte vorhanden waren, und kann deshalb der Ansicht GROEDEL'S nicht beistimmen, der in der Sichtbarkeit des Appendixschattens das Zeichen eines anormalen Zustandes sieht. Andererseits habe ich ebenso wie STIERLIN gefunden, daß die Füllung ganz auffallend häufig bei Obstipation und besonders bei Dickdarmstenose mit Rückstauung des Inhalts in das erweiterte Cecum angetroffen wird. Unter der Übersicht STIERLIN'S über seine meist operativ kontrollierten Beobachtungen von Appendixfüllung im Röntgenbilde waren Veränderungen des Wurmfortsatzes auf Grund einer Appendizitis nur in etwa  $\frac{1}{4}$  der Fälle vorhanden. In sehr vielen Fällen von Appendizitis fehlte dagegen eine Appendixfüllung, was STIERLIN mit dem sehr häufigen Verdrück der Appendix bzw. ihres distalen Abschnittes durch entzündliche Schwellung der Schleimheit oder Narbenstrukturen in einleuchtender Weise erklärt. Bei akuter Entzündung ist die Füllung des Wurmfortsatzes nach den anatomischen Untersuchungen ASCHOFF'S viel seltener zu erwarten als unter normalen Verhältnissen oder bei lediglich chronischen Verwachsungen. Unter den beiden letzteren Bedingungen fand ASCHOFF einen Kotinhalt übereinstimmend in 62%, bei akuter Entzündung dagegen nur in 10% der Fälle.

Während hiernach und nach den röntgenologischen Untersuchungen von COHN, HENSZELMANN, GEORGE u. GENNER, STRÖM u. a. die Füllung der Appendix an sich nicht als Zeichen einer Entzündung oder einer Folgeerscheinung derselben angesehen werden darf, können doch andere Erscheinungen in diesem Sinne verwertet werden.

Zunächst ist hier der bei mehreren Untersuchungen und möglichst auch unter verschiedenen Lageverhältnissen erlobene *konstante Befund der genau gleichen Lage des Appendixschattens* zu nennen. Dieser Umstand weist auf eine Fixierung des Wurmfortsatzes durch Adhäsionen hin, während er beim normalen Verhalten seine Lage durch Eigenbewegungen vielfach verändert. Ferner können gewisse Formen des Appendixschattens einen Verdacht auf peritoneale Verwachsungen erwecken. Die adhärenste Appendix zeigt oft *abnorme Krümmung*. Nicht zu verwechseln sind hiernit die Krümmungen, die auch der normale Wurmfortsatz in wechselnder Weise aufweisen kann. Diese sind aber gewöhnlich mehr rundlich bogenförmig, nicht scharf winkelig gestaltet. Wenn auch gelegentlich durch Projektion der in einer anderen Ebene gekrümmten Appendix auf die Fläche des Leuchtschirms winkelige Konturen des Schattenbildes entstehen, so ist doch diese scheinbare Krümmung zu anderen Zeiten wieder aufgehoben, nachdem der Wurmfortsatz eine andere Lage eingenommen hat (vgl. Fig. 537). Auch hier ist also nur die konstante Beobachtung eines geknickten Verlaufs entscheidend zu verwerten. Andererseits kommt gerade bei Adhäsionen auch eine ganz *geradlinige Streckung der Appendix* vor, wie sie normalerweise kaum beobachtet wird. Derartige Formen sind auffällig, dürfen aber ebenfalls nicht als einmaliges Zustandsbild, sondern nur bei *konstantem* Verhalten bei mehrfachen Untersuchungen als Zeichen von Adhäsionen angesehen werden.

Eine scharf lokalisierte *Druckempfindlichkeit* in der Blinddarmgegend, welche nach Umfang und Lage dem Wurmfortsatz entsprechen könnte, kann nach SINGER und HOLZKNECHT für die Diagnose einer Appendix mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit verwertet werden. Die Autoren bedienten sich zu der genauen Bestimmung der Schmerzzone eines „Punktdistinktors“, eines fingerförmigen Stiftes, mit dem sie auf das Abdomen drückten, und trugen die so erhaltenen Schmerzpunkte in eine Pause des Cecumschattens ein. Eine Reihe operativer Kontrollen zeigte eine weitgehende Übereinstimmung des



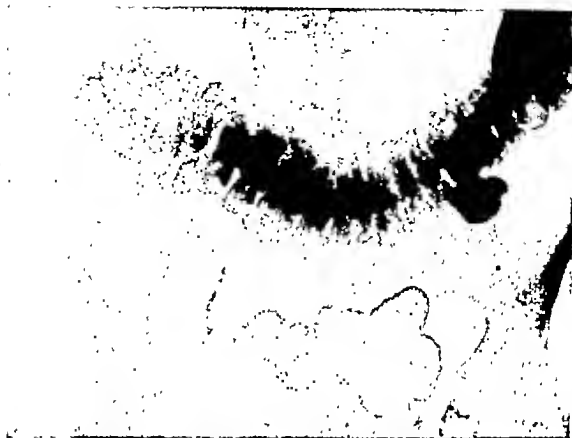


Fig. 533. Appendixfüllung bei hochgradiger Obstipation.  
Aufnahme 48 Stunden nach Mahlzeit.



Fig. 534. Appendixfüllung bei hochgradiger Obstipation  
mit seitweiligen Okklusionserscheinungen (vgl. Fig. 547 und 548).  
Aufnahme 24 Stunden nach Mahlzeit.



Fig. 535.

Isolierte Appendizifüllung bei schwerer chronischer Obstipation.

Aufnahme am 2. Tage nach Breitmahlzeit,

nachdem die übrigen Dickdarmabschnitte am 1. Tage entleert sind. Appendixschatten frei beweglich, auf mehreren Aufnahmen in verschiedenen Lagen dargestellt.



Fig. 536.

Appendizifüllung nach hauptförmlicher Entleerung des übrigen Darms.

Aufnahme 24 Stunden nach Breitmahlzeit.

Klinisch: Seit  $1\frac{1}{2}$  Jahren wechselnde Schmerzen, teils in der Magengegend, teils in der re. Unterbauchgegend. Magenunterwölbung o. B.

Röntgenbefund: Magen und Duodenum o. B. Bei wiederholten Durchleuchtungen dauernde Füllung des Wurmfortsatzes in stets verschiedenen Lagen von 7 bis 22 Stunden nach Mahlzeit anhaltend, zuletzt hart isoliert.

Auf Aufnahme nach 24 Stunden (vgl. Fig. 535) Wurmfortsatz gefüllt; außerdem noch geringfügige wolkige Beschläge im Cecum, faser dicke Massen im Rektum.

Operation: Appendix o. B. Magen, Duodenum und Gallenblase frei. Ein fast kleinfingerdicker Adhäsionsstrang zieht vom großen Netz über das Cecum hinweg, ohne dasselbe wesentlich zu stenozieren. Trotz des Fehlens einer deutlichen Stenose ist die dauernde Appendizifüllung wahrscheinlich doch auf eine leichte Passagestörung durch den Adhäsionsstrang zu beziehen.

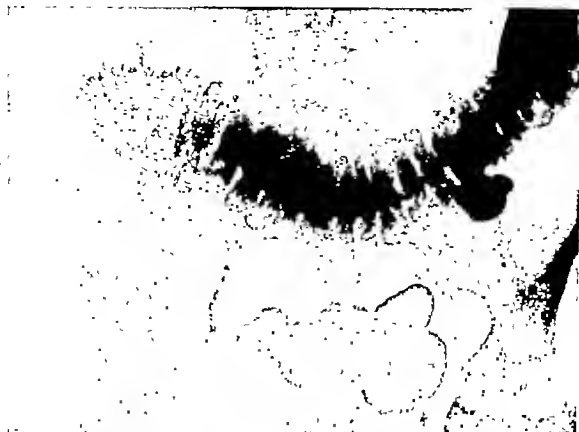


Fig. 533. Appendixfüllung bei hochgradiger Obstipation.  
Aufnahme 48 Stunden nach Mahlzeit.

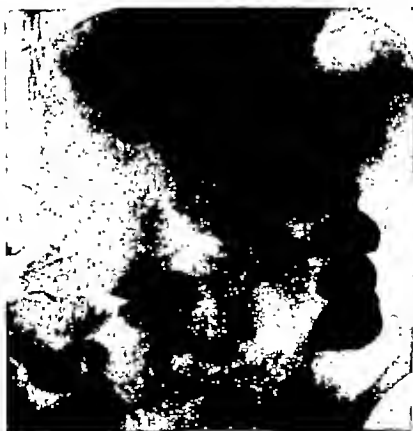


Fig. 534. Appendixfüllung bei hochgradiger Obstipation  
mit seitweiligen Okklusionserscheinungen (vgl. Fig. 547 und 548).  
Aufnahme 24 Stunden nach Mahlzeit.

der erkrankten Partieu des Cöcum und Colon ascendens ist zu einer Zeit, in der diese Abschnitte sonst gefüllt sind (meist nach 5 bis 8 Stunden) eine *Schattenlücke* vorhanden, während sowohl das davorliegende Ileum wie die dahinter befindlichen gesunden Kolonteile eine normale vollständige Füllung aufweisen. *Der erkrankte Abschnitt ist und bleibt dagegen, wie STIERLIN sich ausdrückt, im Bild gleichsam ausgelöscht; er ist zu keiner Zeit der Untersuchung als voller Schatten sichtbar* (vgl. Fig. 538). Dieses wohlcharakterisierte röntgenologische Zeichen beweist nach STIERLIN mit Sicherheit ganz allgemein eine geschwülig-indurative Veränderung des Cöcum bzw. des Cöcum und Colon ascendens. Die tuberkulöse Natur derselben ist dadurch nicht sicher gestellt, wenngleich sie am häufigsten von den hierbei in Betracht kommenden Prozessen ist. Auch Karzinome und Dickdarmulzera auf nicht tuberkulöser Basis können ganz gleichartige Bilder erzeugen. Die Erklärung dieses eigenartigen Verhaltens wird dort, wo die Kontraktilität der Muskulatur noch erhalten ist, in einer verstärkten Zusammenziehung der erkrankten und darum leicht reizbaren Wandpartie gesucht. In dem Falle, daß der Darm in ein starres Rohr verwandelt ist, ist eine Deutung der Entstehung des Schattenansfalles nicht so leicht zu geben. STIERLIN weist darauf hin, daß die normale Fähigkeit der Darmwand, den Inhalt zurückzuhalten, verlorengegangen sei.

Ein weiteres Zeichen der Wanderkrankung ist die *abnorme Kürze des Cöcum-Ascendens*, welche hiwweilen beobachtet wird. In manchen Fällen ist sie sicher auf einen anatomisch fixierten Schrumpfungszustand zu beziehen. Von KIENBÖCK wird sie auf Kontraktion der Längsmuskulatur zurückgeführt. Diese Erklärung kann aber nur auf solche Fälle zutreffen, in denen die Kontraktilität der Wand noch erhalten ist.

Im einzelnen ist zur Charakteristik des STIERLIN-Symptoms noch folgendes hinzuzufügen: Nicht in allen Fällen ist die Schattenausparung vollständig. Zuweilen wird die Lücke durch eine scharfe geradlinige, nicht normal haustrierte Grenzlinie eingefaßt, die durch einen *earthen Beschlag der infiltrierten Wandung* mit dem Kontrastmittel hervorgerufen wird. Besonders deutlich tritt diese zarte Konturierung dann hervor, wenn das Darmlumen mit Gas gefüllt ist, was bei tuberkulösen Darmerkrankungen häufig vorkommt. Es entsteht dann die von KIENBÖCK sogenannte »Luftkeulenform«.

In anderen Fällen ist die *Schattenlücke von earthen Schattenstreifen* durchzogen, in anderen zeigt sie eine matte ungleichmäßig *volkige Marmorierung*. Diese Zeichnung entsteht durch feine Niederschläge auf der geschwülig veränderten unebenen Schleimhaut (STIERLIN). Diese Bilder sind von STIERLIN meist durch Füllung per os, aber in manchen Fällen auch durch Einlauf nach Entleerung desselben erhalten worden.

Mit diesen Kennzeichen der Tuberkulose des Cöcum-Ascendens kombiniert findet sich oft eine *abnorm lange und starke Füllung der unteren Dünndarmschlingen*, die in der schon besprochenen Weise entweder auf Retention oberhalb einer gleichzeitigen Stenose an der Klappe oder im unteren Ileum oder auf rückwärtigen Transport von Dickdarminhalt infolge Insuffizienz der BAUHNSCHEN Klappe zu beziehen ist. Bei einer Stenose pflegt die Füllung und Erweiterung des Ileums höhere Grade zu erreichen. Zur Entscheidung dient die Einlaufuntersuchung ohne Anwendung eines höheren Druckes.

Wenn nun das positive STIERLIN-Symptom auch nach übereinstimmenden Berichten (KIENBÖCK, SCHWAB, FAULHABER, SCHLESINGER) bei einer Wanderkrankung des Cöcum-Ascendens oft vorkommt, so kann eine solche doch bei »negativem Stierlin« nicht ausgeschlossen werden. FAULHABER und REVEZ berichten über einige derartige Fälle. In diesen fehlte die charakteristische

## 4. Ileocealtuberkulose.

Man spricht von einer *Ileocealtuberkulose*, weil die Tuberkulose häufig sowohl das untere Ileumende als auch das Cöcum und besonders die Valvula ileocecalis zugleich befällt. In anderen Fällen wird nur ein Abschnitt betroffen.

Eine zu Schrumpfung und Stenose führende *tuberkulöse Erkrankung am unteren Ileumende* erzeugt das Bild einer tiefen Dünndarmstenose, das an anderer Stelle S. 546 näher beschrieben ist. Es ist durch Passagehemmung des Darminhaltes, Verspätung der Cöcumfüllung, lange Füllung und Erweiterung der unteren Ileumschlingen und bisweilen Gasansammlung in denselben mit Bildung horizontaler Flüssigkeitsspiegel gekennzeichnet. Eine starre Infiltration der BAUHINschen Klappe andererseits, die auch ohne Stenose einhergehen kann, führt zur Klappeninsuffizienz, deren Ausdruck im Röntgenbilde ebenfalls schon besprochen ist (vgl. S. 566). Auch Kombinationen beider Zustände kommen ebenso wie bei dem Skirrhus am Pylorus vor.



Fig. 538.

STIERLINDDEFECT infolge Tuberkulose des Cöcums und Colon ascendens.

Operative Kontrolle. Aufnahme nach 6 Stunden.

Aus STIERLIN: Klinische Röntgendiagnostik des Verdauungskanals.

Phalle = tuberkulöser Colon, // = Dünndarm, S = Stelle der BAUHINschen Klappe, T = Colon transversum.

Ein eigenartiges anderes Bild bietet dagegen die *tuberkulöse Wanderkrankung des Cöcum* und des häufig zugleich mit ihm befallenen *Colon ascendens*, an welchen wohl große Granulationsgeschwülste und auch Schrumpfungen entstehen können, aber gewöhnlich keine größere Stenose des Darmlumens zustande kommt. In anderen Fällen beschränkt sich die tuberkulöse Erkrankung des Cöcums auf eine Infiltration der Wand ohne wesentliche Veränderungen seiner Gestalt oder auch nur auf Schleimhautulcerationen. Bei allen diesen Formen findet sich oft, wenn auch nicht ausnahmslos in allen Fällen ein von STIERLIN beschriebenes und nach ihm benanntes *Symptom*: An Stelle

Boden einer Appendizitis entstanden war (vgl. Fig. 541), und beim Cöcalkarzinom infolge Schrumpfung des Tumors gesehen. Dasselbe war auch in einer Beobachtung KUNDÖCKS der Fall. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß das gleiche Bild auch bei Neoeöcaltuberkulose durch Schrumpfung zustande kommen kann, wenn ich bisher auch über keine derartige Röntgen-



Fig. 539.

Tuberkulöser Adhäsionstumor in der Cöcalkgend. Retention im unteren Cöcumabschnitt. Aufnahme nach 24 Stunden.

Klinische: Vor 15 Jahren wegen tuberkulöser Peritonitis und tuberkulösem Adenektomus operiert. Seit 1/2 Jahr Schmerzen in der re. unteren Bauchgegend, dort palpabler Tumor. Chemische Blutprobe des Stuhls negativ.

Röntgenbefund: Rechtzeitige Entfernung des Magens und der Dünndärme. Nach 21 Stunden unterer Teil des Cöcums gefüllt, darüber an der Stelle eines Schattensackes ist der Tumor palpabel. Übrige Darmabschnitte größtenteils entleert. Geringe Drüsenvergrößerung im Mesenterium.



Fig. 540.

Derselbe Fall nach 48 Stunden.

Nach kleiner Rest am unteren Pol des Cöcums. Das Liegenbleiben dieses Restes ist wahrscheinlich auf eine mäßige Menstruation durch den Cöcaltumor zu beziehen.

Im weiteren klinischen Verlauf auf Hühneraugenbestrahlung wesentlicher Rückgang des Tumors und der Beschwerden.

Fig. 541.

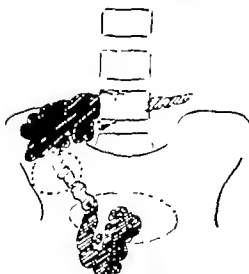
Adhäsionstumor der Neoeöcalkgend.

Aufnahme nach 8 Stunden.

Klinische: Vor 1/2 Jahr plötzlich mit Fieber und Schmerzen in der re. Bauchgegend ausgebrochen an Blinddarmentzündung erkrankt. Palpabler Tumor re. vom Nabel. Chemische Blutprobe des Stuhls negativ. Guter Ernährungsstand.

Röntgenbefund: Nach 8 Stunden sind einerseits die unteren Dünndarmabschnitte, andererseits Colon ascendens und die erste Hälfte des Transversums gefüllt, darzwischen in der Gegend des Cöcums an der Stelle des palpablen Tumors ein Schattensack. Wenn auch der untere Pol des Cöcums nicht dargestellt ist, so gibt doch die aufsteigende untere Dünndarmschlinge einen Anhaltspunkt zur Bestimmung des Cöcums. Danach ist das Cöcum-Aussehen hochgradig verformt. Keine Magens-Passageretention des Breies an dieser Stelle.

Operation: Adhäsionstumor der Neoeöcalkgend. Das Cöcum ist stark nach oben retrahiert, der Vermerktaut in Schwarten eingebettet. Da sehr harte Lymphdrüsen vorhanden sind, ist ein Karzinom des Cöcums nicht ganz ausschließen.



beobachtung verfüge. Dagegen dürften sich kaum bei einer anderen Erkrankung als bei der Invagination die parallelen Randstreifen bilden, die hierbei durch Einlaufmassen hervorgerufen werden, welche zwischen die Wandungen des invaginierten und des äußeren Darmabschnittes in schmaler Schicht eindringen. Dies Bild kommt freilich nicht in jedem Falle von Invagination zustande. Bezüglich der sonstigen Zeichen der Invagination wird auf S. 569 verwiesen.

Ferner spielt bei der Differentialdiagnose gegenüber der Neoeöcaltuberkulose das

Schattenaussparung; dagegen zeigten die Fälle FAULHABERS übereinstimmend folgende größtenteils schon vorher genannte Merkmale einer geschwürig-indurativen Wanderkrankung:

1. eine auffällige Verkürzung des Coecum-Ascendens-Schattens infolge Schrumpfung,

2. einen Verlust der normalen Haustrenzeichnung, dagegen an verschiedenen Stellen unregelmäßig ausgefranzte Konturen,

3. eine Undehnbarkeit des Cöcumschattens durch Einlauf infolge Wandstarre,

4. setzt FAULHABER eine Beschleunigung der Entleerung voraus, wenn sich ihm auch zur Feststellung derselben durch eine fortlaufende Untersuchung keine Gelegenheit bot.

Mit Recht fordert FAULHABER eine Bestätigung dorartiger Befunde zum mindesten durch einen Einlauf, möglichst auch durch eine Wiederholung der Untersuchung per os, wenn hieraufhin eine sichere Diagnose gestellt werden soll.

**Differentialdiagnose.** *Tuberkulöse Geschwülste der Ileocecalgegend* können auch von *tuberkulösen Drüsen und peritonitischen Schwielen* gebildet werden, ohne daß dabei tuberkulöse Veränderungen der Innenfläche des Darmes zu bestehen brauchen. In solchen Fällen kann kein STIERLIN-Symptom erwartet werden, welches der Erklärung des Autors entspricht. Dagegen können derartige außerhalb des Darmes gelegene Geschwülste den Schatten des normal gefüllten Cöcums verdrängen und auch zu einer Kompression Anlaß geben. Hierauf beziehe ich z. B. die in Fig. 540 dargestellte isolierte Restfüllung am unteren Pol des Cöcums über 48 Stunden hinaus. Ein größeres Hindernis kann hier dagegen durch die normale Entleerungszeit der nicht erweiterten unteren Dünndarmschlingen ausgeschlossen werden. Es kommen aber auch schwere Stenosen infolge Abschnürung durch peritonitische Adhäsionsstränge vor, die das Bild der Darmstenose ergeben (vgl. S. 548).

Ähnliche von peritonitischen Verwachsungen gebildete *Ileocecaltumoren* entstehen auch auf dem Boden einer *Appendicitis*. Auch hier ist zur Ausbildung eines eigentlichen STIERLIN-Symptoms kein Anlaß gegeben, da die Innenfläche der Darmwand des Cöcums hierbei nicht verändert ist.

Ich sah aber auch in einem Falle eines Adhäsionstumors der Cöcalgegend, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach auf dem Boden einer *Appendicitis* entstanden war, einen Schattendefekt gerade an der Stelle des palpablen Cöcaltumors, während einerseits die unteren Ileumschlingen, andererseits das Colon ascendens mit Kontrastbrei gefüllt waren. Es dürfte hier wohl die Kompression von außen durch den Adhäsionstumor die Füllung des Lumens verhindert haben (vgl. Fig. 541).

Differentialdiagnostisch erwähnt STIERLIN ferner den tuberkulösen *Psoasabszeß*, bei dem er eine Medianwärtsverschiebung des sonst normal gestalteten Cöcumschattens sah.

Cöcaltumoren können auch durch *Darminvagination* zustande, zu welcher übrigens auch tuberkulöse Drüsen den Anlaß geben können. Das Röntgenbild zeigt auch hier, wie schon S. 558 erwähnt, einen Schattenausfall an der Stelle der Einstülpung. Auch hier kann eine lange und starke Füllung der unteren Ileumschlingen vorhanden sein, wie z. B. in einem Falle von ALTSCHUL. Als differentialdiagnostisches Merkmal gibt STIERLIN an, daß die unterste Dünndarmschlinge hierbei mit dem invaginierten Cöcum nach oben verlagert wird, während sie bei der Ileocecaltuberkulose an Ort und Stelle bleibt. Die Hochlagerung der untersten Dünndarmschlinge kommt aber nicht nur bei der Invagination vor. Abgesehen von kongenitalen Anomalien der Entwicklung und Lage des Cöcum-Ascendens habe ich das gleiche Verhalten auch bei dem oben erwähnten Adhäsionstumor der Ileocecalgegend, der wahrscheinlich auf dem

Boden einer Appendizitis entstanden war (vgl. Fig. 541), und beim Cöcalkarzinom infolge Schrumpfung des Tumors gesehen. Dasselbe war auch in einer Beobachtung KILNDÖCKS der Fall. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß das gleiche Bild auch bei Heocöcaltuberkulose durch Schrumpfung zustande kommen kann, wenn ich bisher auch über keine derartige Röntgen-



Fig. 539.

Tuberkulöser Adhäsionstumor in der Cöcalgegend. Retention im unteren Cöcumabschnitt. Aufnahme nach 24 Stunden.

Klinische: Vor 15 Jahren wegen tuberkulöser Peritonitis und tuberkulösem Adhäsionstumor operiert. Seit 1/2 Jahr Schmerzen in der re. unteren Bauchgegend, dort palpabler Tumor. Chemische Blutprobe des Stuhls negativ.

Röntgenbefund: Rechtzeitige Entleerung des Magens und der Dünndärme. Nach 24 Stunden unterer Teil des Cöcums gefüllt, darüber an der Stelle eines Schattenauslasses ist der Tumor palpabel. Obere Darmabschnitte größtenteils entleert. Geringe Breitmengen im Descendens.



Fig. 540.

Derselbe Fall nach 48 Stunden.

Noch kleiner Rest am unteren Pol des Cöcums. Das Liegebleiben dieses Restes ist wahrscheinlich auf eine zähe Membran durch den Cöcaltumor zu beziehen.

Im weiteren klinischen Verlauf auf HÖBENAUER-Bestrahlung wesentlicher Rückgang des Tumors und der Beschwerden.

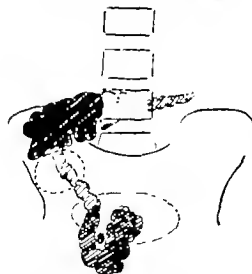


Fig. 541.

Adhäsionstumor der Heocöcalgegend.

Aufnahme nach 8 Stunden.

Klinische: Vor 1/2 Jahr plötzlich mit Fieber und Schmerzen in der re. Bauchgegend angeblich an Blinddarmentzündung erkrankt. Palpabler Tumor re. vom Nabel. Chemische Blutprobe des Stuhls negativ. Guter Ernährungszustand.

Röntgenbefund: Nach 8 Stunden sind einerseits die unteren Dünndarmabschnitte, andererseits Colon ascendens und die erste Hälfte des Transversums gefüllt, darzwischen in der Gegend des Cöcums an der Stelle des palpablen Tumors ein Schattendefekt. Wenn auch der untere Pol des Cöcums nicht dargestellt ist, so gibt doch die aufsteigende unterste Dünndarmschlinge einen Anhaltspunkt zur Bestimmung des Cöcums. Danach ist das Cöcum-Ascendens hochgradig verengt. Keine Magere Permeation des Breies an dieser Stelle.

Operation: Adhäsionstumor der Heocöcalgegend. Das Cöcum ist stark nach oben retrahiert, der Warmlfortsatz in Schwarz eingebettet. Da sehr harte Lymphknoten vorhanden sind, ist ein Karzinom des Cöcums nicht ganz auszuschließen.

beobachtung verfüge. Dagegen dürften sich kaum bei einer anderen Erkrankung als bei der Invagination die parallelen Randstreifen bilden, die hierbei durch Einlaufmassen hervorgerufen werden, welche zwischen die Wandungen des invaginierten und des äußeren Darmabschnittes in schmaler Schicht eindringen. Dies Bild kommt freilich nicht in jedem Falle von Invagination zustande. Bezüglich der sonstigen Zeichen der Invagination wird auf S. 559 verwiesen.

Ferner spielt bei der Differentialdiagnose gegenüber der Heocöcaltuberkulose das



Schattenausparung; dagegen zeigten die Fälle FAULHABERS übereinstimmend folgende größtenteils schon vorher genannte Merkmale einer geschwürig-indurativen Wanderkrankung:

1. eine auffällige Verkürzung des Coecum-Ascendens-Schattens infolge Schrumpfung,

2. einen Verlust der normalen Haustrenzeichnung, dagegen an verschiedenen Stellen unregelmäßig ausgefranzte Konturen,

3. eine Undehnbarkeit des Cöcumschattens durch Einlauf infolge Wandstarre,

4. setzt FAULHABER eine Beschleunigung der Entleerung voraus, wenn sich ihm auch zur Feststellung derselben durch eine fortlaufende Untersuchung keine Gelegenheit bot.

Mit Recht fordert FAULHABER eine Bestätigung derartiger Befunde zum mindesten durch einen Einlauf, möglichst auch durch eine Wiederholung der Untersuchung per os, wenn hieraufhin eine sichere Diagnose gestellt werden soll.

**Differentialdiagnose.** *Tuberkulöse Geschwülste der Neocöcalgegend* können auch von *tuberkulösen Drüsen* und *peritonitischen Schwielen* gebildet werden, ohne daß dabei tuberkulöse Veränderungen der Innenfläche des Darmes zu bestehen brauchen. In solchen Fällen kann kein STIERLIN-Symptom erwartet werden, welches der Erklärung des Autors entspricht. Dagegen können derartige außerhalb des Darmes gelegene Geschwülste den Schatten des normal gefüllten Cöcums verdrängen und auch zu einer Kompression Anlaß geben. Hierauf beziehe ich z. B. die in Fig. 540 dargestellte isolierte Restfüllung am unteren Pol des Cöcums über 48 Stunden hinaus. Ein größeres Hindernis kann hier dagegen durch die normale Entleerungszeit der nicht erweiterten unteren Dünndarmschlingen angeschlossen werden. Es kommen aber auch schwere Stenosen infolge Abschnürung durch peritonitische Adhäsionsstränge vor, die das Bild der Darmstenose ergeben (vgl. S. 546).

Ähnliche von peritonitischen Verwachsungen gebildete *Neocöcaltumoren* entstehen auch auf dem Boden einer *Appendicitis*. Auch hier ist zur Ausbildung eines eigentlichen STIERLIN-Symptoms kein Anlaß gegeben, da die Innenfläche der Darmwand des Cöcums hierbei nicht verändert ist.

Ich sah aber auch in einem Falle eines Adhäsionstumor der Cöcalgegend, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach auf dem Boden einer *Appendicitis* entstanden war, einen Schattendefekt gerade an der Stelle des palpablen Cöcaltumors, während einerseits die unteren Ileumschlingen, andererseits das Colon ascendens mit Kontrastbrei gefüllt waren. Es dürfte hier wohl die Kompression von außen durch den Adhäsionstumor die Füllung des Lumens verhindert haben (vgl. Fig. 541).

Differentialdiagnostisch erwähnt STIERLIN ferner den tuberkulösen *Psoas-abszess*, bei dem er eine Medianwärtsverschiebung des sonst normal gestalteten Cöcumschattens sah.

Cöcaltumoren kommen auch durch *Darminvagination* zustande, zu welcher übrigens auch tuberkulöse Drüsen den Anlaß geben können. Das Röntgenbild zeigt auch hier, wie schon S. 558 erwähnt, einen Schattenausfall an der Stelle der Einstülpung. Auch hier kann eine lange und starke Füllung der unteren Ileumschlingen vorhanden sein, wie z. B. in einem Falle von ALTSCHUL. Als differentialdiagnostisches Merkmal gibt STIERLIN an, daß die unterste Dünndarmschlinge hierbei mit dem invaginierten Cöcum nach oben verlagert wird, während sie bei der Ileocöcaltuberkulose an Ort und Stelle bleibt. Die Hochlagerung der untersten Dünndarmschlinge kommt aber nicht nur bei der Invagination vor. Abgesehen von kongenitalen Anomalien der Entwicklung und Lage des Cöcum-Ascendens habe ich das gleiche Verhalten auch bei dem oben erwähnten Adhäsionstumor der Neocöcalgegend, der wahrscheinlich auf dem

Boden einer Appendizitis entstanden war (vgl. Fig. 541), und beim Cöcalkarzinom infolge Schrumpfung des Tumors gesehen. Dasselbe war auch in einer Beobachtung KLEINBOCKS der Fall. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß das gleiche Bild auch bei Neocöcaltuberkulose durch Schrumpfung zustande kommen kann, wenn ich bisher auch über keine derartige Röntgen-



Fig. 539.

Tuberkulöser Adhäsionstumor in der Cöcalgegend. Retention im unteren Cöcumabschnitt. Aufnahme nach 24 Stunden.

Klinisch: Vor 15 Jahren wegen tuberkulöser Peritonitis und tuberkulöser Adhäsionstumor operiert. Seit 1/2 Jahr Schmerzen in der re. unteren Bauchgegend, dort palpabler Tumor. Chemische Blutprobe im Stuhl negativ.

Röntgenbefund: Rechtzeitige Entleerung des Magens und der Dünndärme. Nach 21 Stunden unterer Teil des Cöcums gefüllt, darüber an der Stelle eines Schattenanfalls bei der Tumore palpabel. Übrige Darmabschnitte größtenteils entleert. Geringe Reizmenge im Descendens.



Fig. 540.

Derselbe Fall nach 48 Stunden.

Koch kleiner Rest am unteren Pol des Cöcums. Das Liegenbleiben dieses Restes ist wahrscheinlich auf eine mäßige Stenose durch den Cöcaltumor zu beziehen.

Im weiteren klinischen Verlauf auf Hülfsuntersuchung wesentlicher Rückgang des Tumors und der Beschwerden.

Fig. 541.

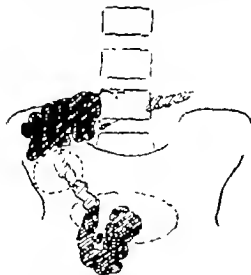
Adhäsionstumor der Neocöcalgegend.

Aufnahme nach 8 Stunden.

Klinisch: Vor 1/2 Jahr plötzlich mit Fieber und Schmerzen in der re. Bauchgegend ausbrüchlich an Blinddarmentzündung erkrankt. Palpabler Tumor re. vom Nabel. Chemische Blutprobe des Stuhls negativ. Guter Ernährungszustand.

Röntgenbefund: Nach 8 Stunden sind einerseits die unteren Dünndarmschlingen, andererseits Colon ascendens und die erste Hälfte des Transversums gefüllt, dazwischen in der Gegend des Cöcums an der Stelle des palpablen Tumors ein Schattenanfall. Wenn auch der untere Pol des Cöcums nicht dargestellt ist, so gibt doch die aufsteigende unterste Dünndarschlinge einen Anhaltspunkt zur Bestimmung des Cöcums. Danach ist das Cöcum-Ascendens hochgradig verkräft. Keine weitere Passagestörung des Urins an dieser Stelle.

Operation: Adhäsionstumor der Neocöcalgegend. Das Cöcum ist stark nach oben retrahiert, der Wundfortsatz in Schwarz eingeklebt. Da sehr harte Lymphdrüsen vorhanden sind, ist ein Karzinom des Cöcums nicht ganz auszuschließen.



beobachtung verfüge. Dagegen dürften sich kaum bei einer anderen Erkrankung als bei der Invagination die parallelen Randstreifen bilden, die hierbei durch Einlaufmassen hervorgerufen werden, welche zwischen die Wandungen des invaginierten und des äußeren Darmabschnittes in schmaler Schicht eindringen. Dies Bild kommt freilich nicht in jedem Falle von Invagination zustande. Bezüglich der sonstigen Zeichen der Invagination wird auf S. 559 verwiesen.

Ferner spielt bei der Differentialdiagnose gegenüber der Neocöcaltuberkulose das

Schattenausparung; dagegen zeigten die Fälle FAULHABERS übereinstimmend folgende größtentells schon vorher genannte Merkmale einer geschwülig-indurativen Wanderkrankung:

1. eine auffällige Verkürzung des Cœcum-Ascendens-Schattens infolge Schrumpfung,

2. einen Verlust der normalen Haustrenzeichnung, dagegen an verschiedenen Stellen unregelmäßig ausgefranzte Konturen,

3. eine Undehnbarkeit des Cœcumschattens durch Einlauf infolge Wandstarre,

4. setzt FAULHABER eine Beschleunigung der Entleerung voraus, wenn sich ihm auch zur Feststellung derselben durch eine fortlaufende Untersuchung keine Gelegenheit bot.

Mit Recht fordert FAULHABER eine Bestätigung derartiger Befunde zum mindesten durch einen Einlauf, möglichst auch durch eine Wiederholung der Untersuchung per os, wenn hieraufhin eine sichere Diagnose gestellt werden soll.

**Differentialdiagnose.** *Tuberkulöse Geschwülste der Ileocœcalgegend* können auch von *tuberkulösen Drüsen und peritonitischen Schwielen* gebildet werden, ohne daß dabei tuberkulöse Veränderungen der Innenfläche des Darmes zu bestehen brauchen. In solchen Fällen kann kein STIERLIN-Symptom erwartet werden, welches der Erklärung des Antors entspricht. Dagegen können derartige außerhalb des Darmes gelegene Geschwülste den Schatten des normal gefüllten Cœcums verdrängen und auch zu einer Kompression Anlaß geben. Hierauf beziehe ich z. B. die in Fig. 540 dargestellte isolierte Restfüllung am unteren Pol des Cœcums über 48 Stunden hinaus. Ein größeres Hindernis kann hier dagegen durch die normale Entleerungszeit der nicht erweiterten unteren Dünndarmschlingen ausgeschlossen werden. Es kommen aber auch schwere Stenosen infolge Abschnürung durch peritonitische Adhäsionsstränge vor, die das Bild der Darmstenose ergeben (vgl. S. 546).

Ähnliche von peritonitischen Verwachsungen gebildete *Ileocœcaltumoren* entstehen auch auf dem Boden einer *Appendicitis*. Auch hier ist zur Anshuldung eines eigentlichen STIERLIN-Symptoms kein Anlaß gegeben, da die Innenfläche der Darmwand des Cœcums hierbei nicht verändert ist.

Ich sah aber auch in einem Falle eines Adhäsionstumors der Cœcalgegend, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach auf dem Boden einer *Appendicitis* entstanden war, einen Schattendefekt gerade an der Stelle des palpablen Cœcaltumors, während einerseits die unteren Ileumschlingen, andererseits das Colon ascendens mit Kontrastbrei gefüllt waren. Es dürfte hier wohl die Kompression von außen durch den Adhäsionstumor die Füllung des Lumens verhindert haben (vgl. Fig. 541).

Differentialdiagnostisch erwähnt STIERLIN ferner den tuberkulösen *Psoasabszeß*, bei dem er eine Medianwärtsverschiebung des sonst normal gestalteten Cœcumschattens sah.

Cœcaltumoren kommen auch durch *Darminvagination* zustande, zu welcher übrigens auch tuberkulöse Drüsen den Anlaß geben können. Das Röntgenbild zeigt auch hier, wie schon S. 558 erwähnt, einen Schattenausfall an der Stelle der Einstülpung. Auch hier kann eine lange und starke Füllung der unteren Ileumschlingen vorhanden sein, wie z. B. in einem Falle von ALTSCHUL. Als differentialdiagnostisches Merkmal gibt STIERLIN an, daß die unterste Dünndarmschlinge hierbei mit dem invaginierten Cœcum nach oben verlagert wird, während sie bei der Ileocœcaltuberkulose an Ort und Stelle bleibt. Die Hochlagerung der untersten Dünndarmschlinge kommt aber nicht nur bei der Invagination vor. Abgesehen von kongenitalen Anomalien der Entwicklung und Lage des Cœcum-Ascendens habe ich das gleiche Verhalten auch bei dem oben erwähnten Adhäsionstumor der Ileocœcalgegend, der wahrscheinlich auf dem

Boden einer Appendicitis entstanden war (vgl. Fig. 541), und beim Cöcalkarzinom infolge Schrumpfung des Tumors gesehen. Dasselbe war auch in einer Beobachtung KIENBOCKS der Fall. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß das gleiche Bild auch bei Ileocealtuberkulose durch Schrumpfung zustande kommen kann, wenn ich bisher auch über keine derartige Röntgen-



Fig. 539.

Tuberkulöser Adhärenztumor in der Cöcalgegend. Retention im unteren Cöcumabschnitt. Aufnahme nach 24 Stunden.

Klinisch: Vor 19 Jahren wegen tuberkulöser Peritonitis und tuberkulöser Adhärenztumor operiert. Seit 1/2 Jahr Schmerzen in der re. unteren Bauchgegend, dort palpabler Tumor. Chemische Blutprobe des Stuhls negativ.

Röntgenbefund: Rechtseitige Entleerung des Magens und der Dünndärme. Nach 24 Stunden unterer Teil des Cöcums gefüllt, darüber an der Stelle eines Schattensatzes ist der Tumor palpabel. Übrige Darmschlingen größtenteils entleert. Geringe Bewegungen im Descendens.



Fig. 540.

Derselbe Fall nach 48 Stunden.

Noch kleiner Herd am unteren Pol des Cöcums. Das Liegenbleiben dieses Herdes ist wahrscheinlich auf eine mäßige Stenose durch den Cöcaltumor zu beziehen. Im weiteren klinischen Verlauf auf Höhenröntgenbestrahlung wesentlicher Rückgang des Tumors und der Beschwerden.

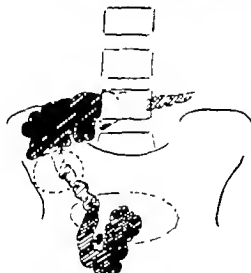


Fig. 541.

Adhärenztumor der Ileocecalgegend.

Aufnahme nach 5 Stunden.

Klinisch: Vor 1/2 Jahr plötzlich mit Fieber und Schmerzen in der re. Bauchgegend angeblich an Blinddarmentzündung erkrankt. Palpabler Tumor re. vom Nabel. Chemische Blutprobe des Stuhls negativ. Guter Ernährungszustand.

Röntgenbefund: Nach 5 Stunden sind einerseits die unteren Dünndarmschlingen, andererseits Colon ascendens und die erste Hälfte des Transversums gefüllt, darzwischen in der Gegend des Cöcums an der Stelle des palpablen Tumors ein Schattensdefekt. Wenn auch der untere Pol des Cöcums nicht dargestellt ist, so gibt doch die aufsteigende untere Dünndarmschlinge einen Anhaltspunkt zur Bestimmung des Cöcums. Danach ist das Cecum-Abscendens hochgradig verknüpfert. Keine geringe Passagestörung des Breies an dieser Stelle.

Operation: Adhärenztumor der Ileocecalgegend. Das Cöcum ist stark nach oben retrahiert, der Wurmfortsatz in Schwarte eingebettet. Die sehr harte Lymphdrüsen vorhanden sind, ist ein Karzinom des Cöcums nicht ganz auszuschließen.

beobachtung verfüge. Dagegen dürften sich kaum bei einer anderen Erkrankung als bei der Invagination die parallelen Randstreifen bilden, die hierbei durch Einlaufmassen hervorgerufen werden, welche zwischen die Wandungen des invaginierten und des äußeren Darmabschnittes in schmaler Schicht eindringen. Dies Bild kommt freilich nicht in jedem Falle von Invagination zustande. Bezüglich der sonstigen Zeichen der Invagination wird auf S. 559 verwiesen.

Ferner spielt bei der Differentialdiagnose gegenüber der Ileocealtuberkulose das

durch das straffe Ligamentum phrenicocolicum ziemlich fest fixiert ist, verändern gewöhnlich nur wenig ihren Ort; dagegen zeigt besonders das Colon transversum die größte Veränderlichkeit der Lage. Es bildet häufig eine von den Flexuren herabhängende, quer über den Beckeneingang ausgespannte Girlande, in anderen Fällen kann es auch tief ins kleine Becken hinabreichen. Die Form ist verschieden U-, V-, W-förmig oder auch andersartig gestaltet, bisweilen mehrfach gewunden (vgl. Fig. 544). Die Form kann in verschiedenen Phasen infolge eines veränderten Kontraktionszustandes einzelner Abschnitte stark wechseln. Das abnorm bewegliche und gesenkte Cöcum (*Cœcum mobile*) wurde bereits früher geschildert (vgl. S. 562 und Fig. 529).

Die *Koloptose* braucht an sich keine Beschwerden, auch keine Störungen der Stuhlentleerung zu veranlassen. In anderen Fällen kann sie aber den Eintritt einer Obstipation begünstigen.

Von viel größerer Bedeutung ist die *fixierte Koloptose*, bei welcher das Colon durch Adhäsionen z. B. an einem Bruchsack, an der Bauchwand oder an anderen Bauchorganen angeheftet ist. Durch den Zug der Adhäsionen selbst oder des angehefteten Netzes kann das Colon eine Abknickung bzw. spitzwinkelige

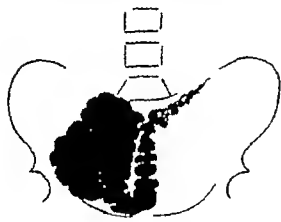


Fig. 545.

Fixierte Koloptose.

Aufnahme 45 Stunden nach Mahlstuhl.

Klinisch: Vor 10 Jahren Gallenblasenektomie. Später wiederkehrende Schmerzen im Leib, besonders nach dem Essen, Abmagerung.

Röntgenbefund: Bei verschiedenen Untersuchungen liegen das Cœcum-Ascendens und der absteigende Ast einer U-förmig nach unten gebogenen Bohrlage des Colons transversum in ganz konstanter Weise dicht zusammen und lassen sich auch bei Palpation kaum verschieben. Noch nach 72 Stunden prälie Füllung im Ascendens und erstem Transversumabschnitt.

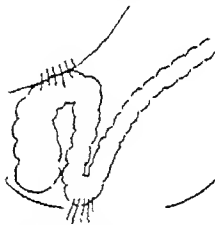


Fig. 546.

Operationsbefund zu Fig. 545.

Die *Venura hepatica* ist oben mit der Leber in der Gegend der ektomierten Gallenblase durch dicke Adhäsionen verwachsen. Ebenso ist der untere Bohrlagepunkt der U-förmigen Transversumknickung an einer Seitenkammer fest fixiert. Adhäsionen der Dickdarmschlingen untereinander bestehen nur in unbedeutendem Maße.

Änderung seiner Verlaufsrichtung erfahren, welche auch im Röntgenbilde deutlich zu Ausdruck kommt. Hierbei kann es zur Stuhlverhaltung und zu leichten, aber auch schweren *Stenoseerscheinungen* kommen (vgl. S. 586). Fehlen diese, so kann die Fixation nur durch das *stets gleiche Verhalten* bei verschiedenen Untersuchungen unter verschiedenen Bedingungen bei Baucheinziehen, Lagewechsel und die Unverschieblichkeit trotz des Versuches einer manuellen Trennung bei der Palpation usw., vor allem aber bei *mehrfachen Wiederholungen der Untersuchung* mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit, aber nicht immer mit voller Sicherheit erkannt werden.

Eine weitere Verlagerung kann durch *Einschaltung des Colons transversum zwischen Leberoberfläche und Zwerchfell* entstehen. Am leichtesten kommt es

hierzu bei der *Hepatoplose* (vgl. S. 610 und Fig. 565). Bei der oft vorhandenen meteoristischen Blähung des Dickdarmes entsteht dann ein heller Raum unter dem rechten Zwerchfell, der mit der Ansammlung freier Luft im Abdomen eine gewisse Ähnlichkeit zeigen kann. Doch läßt sich gewöhnlich die typische *Haustrierung* des Kolons nachweisen; auch zeigt dies gewöhnlich keinen Lagewechsel im Gegensatz zur freien Gasanhäufung. Im Zweifelsfalle schafft ein Kontrastelnhilf Klarheit.

Eine *Verdrängung* des Kolons kann durch verschiedenartige raumbeschränkende Prozesse im Abdomen von außen her zustande kommen. Der Nachweis des Kolouverlaufes ist für die Erkennung der Zugehörigkeit eines Tumors zu bestimmten Organen von Bedeutung; er wird genauer in den diesbezüglichen Abschnitten als diagnostisches Hilfsmittel besprochen. Hier sei zusammenfassend an folgendes erinnert:

Die Milz lagert sich vor das Kolon. Dies halte ich für das wichtigste Kennzeichen. Das Verhalten der *Flexura lienalis* ist wechselnd, wie ich gerade im Gegensatz zu STIERLIX betonen muß, der ihre konstant erhaltene Lage als für Milztumoren charakteristisch erklärt. Ich fand bei Milztumoren in der Regel eine mäßige Verlagerung der *Flexura lienalis* nach abwärts, die aber gewöhnlich nicht so tief wie der untere Milzpol hinabreichte (vgl. Fig. 576). Seltener war die Verlagerung der Flexur selbst bei großen Tumoren nur ganz unerheblich oder andererseits in anderen Fällen so hochgradig, daß sie fast mit dem unteren Milzpol zusammenfiel (vgl. Fig. 577 und S. 627–629).

Eine Vergrößerung der linken Niere, die in manchen Fällen differentialdiagnostisch gegenüber einem Milztumor in Frage kommt, drängt das Kolon nach vorn, das als fühlbarer und nach alter Regel durch Aufblähung noch leichter kenntlich zu machender Strang über die Vorderfläche eines Nierentumors hinwegzieht. Außerdem kann das Kolon im Röntgenbilde durch Kontrastfüllung per os oder durch Einlauf dargestellt werden; dabei fällt bei großen Tumoren oft eine *Unvollständigkeit der Füllung* auf, da der über der gewölbten Geschwulst fest angespannte Darm abgeplattet ist und Vorder- und Hinterwand dicht aneinander liegen (vgl. Fig. 603, 604, 608, 610, 611). Zum Nachweis dieser entscheidenden *Verlagerung nach vorn* ist auch die Untersuchung im frontalen und in schrägen Durchmessern sehr geeignet. Seitliche Verlagerungen des Colon descendens durch Nierentumoren kommen vor, und zwar sowohl medialwärts (STIERLIX) als lateralwärts (ZIEGLER, MARKIEWITZ), sind aber in der Mehrzahl der Fälle nicht im wesentlichen Grade vorhanden und deshalb sowie wegen des wechselnden Verhaltens zu differentialdiagnostischen Erwägungen weniger heranzuziehen als die typische Lage vorn an der Oberfläche des Tumors. Näher wird dies Verhalten S. 659 bis 662 geschildert werden.

Eine vergrößerte oder gesenkte rechte Niere drängt den Anfangsteil des Colon transversum und unter Umständen das Ascendens nach abwärts und etwas medianwärts und führt bisweilen zu einer *konkaven Einbuchtung* derselben in der Gegend der *Flexura hepatica*. Von ZIEGLER ist in einem anderen Falle eine konkave Einbuchtung des Ascendens bei erhaltener Lage des Colon transversum und der *Flexura hepatica* beschrieben.

Eine Lebervergrößerung bewirkt Senkung des an ihrer Unterfläche vorbeiziehenden Colon transversum.

Eine vergrößerte Gallenblase kann eine örtlich beschränkte Einbuchtung im ersten Drittel des Colon transversum hervorrufen (vgl. Fig. 572).

Durch große Pankreastumoren, insbesondere zystischer Art, kann das Colon transversum eine Verlagerung entweder nach unten oder seltener

nach oben und auch eine mäßige Kompression erfahren (vgl. S. 632 und Fig. 582).

*Mesenterialzysten* und andere Tumoren weisen je nach ihrem Sitz ganz verschiedenartige Beziehungen zum Kolon auf, so daß sich darüber keine allgemeinen Regeln aufstellen lassen. Die Verdrängung des Kolons durch solche Geschwülste kann den vorher geschilderten Lageverhältnissen außerordentlich ähneln. Es sei daher aus differentialdiagnostischen Gründen hieran erinnert.

Aus dem kleinen Becken aufragende Tumoren drängen das Colon transversum nach oben, das sie bogenförmig umgibt.

Geschwülste im kleinen Becken selbst können eine Kompression des Rektum und des distalen Abschnittes der Flexura sigmoidea ausüben und dadurch zum Schattenausfall des Einlaufbildes Anlaß geben; erhebliche Verlagerungen des Rektums werden aber wegen seiner ziemlich fixierten Lage kaum angetroffen (ZIEGLER).

Differentialdiagnostisch wichtig ist ferner die von STIERLIN hervorgehobene Medianwärtsverlagerung des Coecum-Ascendens durch einen Psoasabsceß sowie durch Tumoren der Darmbeinschaufeln, während appendixitische und tuberkulöse sowie karzinomatöse Ileocecalgeschwülste nach ihm gewöhnlich keine Veränderung der Lage, wohl aber der Form und Füllung des Coecums bewirken.

## 2. Erweiterungen des Dickdarmes.

### Hirschsprungsche Krankheit.

Das wesentlichste Zeichen der HIRSCHSPRUNGSCHEN Krankheit bilden *Erweiterungen im Dickdarm*, welche *ohne Striktur des Lumens* meist auf Grund kongenitaler Anlagen entstehen. Am häufigsten handelt es sich dabei besonders um eine *abnorme Dilatation der Sigmaschlinge*, seltener ist *der ganze Dickdarm gleichmäßig befallen*. Die Ursache dieser Erweiterung wird in verschiedenen Umständen gesehen. Die größte Rolle spielt wohl eine *abnorme kongenitale Länge des Sigma (Makrosigma)*, wodurch leicht Abknickungen an den Fußpunkten der Schlinge, am häufigsten am Übergang der Flexur ins Rektum entstehen. Durch Stauung oberhalb des Hindernisses kommt es zur Erweiterung und sekundären Hypertrophie (*Megasigma*), teils schon beim Fötus (KONJETNY), meist in früheren Kinderjahren, aber auch im späteren Leben. In selteneren Fällen spielt auch eine *abnorme Fallenbildung im oberen Rektum* bei der Ausbildung der Erweiterung des Sigma eine Rolle. Eine lange Sigmaschlinge ist ferner, besonders wenn ihre Fußpunkte einander genähert sind, zur *Torsion* disponiert. Diese kann zu einem *unvollständigen oder vollständigen Volvulus* führen.

Die im klinischen Krankheitsbilde hervortretenden Folgen einer Abknickung des Sigma bestehen in *habituellem Obstipation*, die meist schon von Geburt an vorhanden ist; es wird ein harter bröckeliger Kot in langen Zeiträumen mit großer Mühe entleert. Später kommt es infolge Zersetzungsprozessen zu dünnflüssigen, übelriechenden Entleerungen. Oft entsteht eine schwere Ernährungsstörung und fahle Gesichtsfarbe. Dies chronische Krankheitsbild kann durch plötzliche oder allmählich sich entwickelnde *Okklusionserscheinungen* unterbrochen werden, die sich zum vollständigen Bilde des Ileus mit stärkstem Meteorismus, Darmsteifungen, Erbrechen und auch akuten Intoxikationssymptomen: Somnolenz und Konvulsionen steigern können.

Die Röntgenuntersuchung wird am besten mit der *Durchleuchtung des stehenden Patienten in nüchternem Zustande* begonnen, wie dies bereits bei

Besprechung der Darmstenose geschildert wurde. Man sieht dann eine *hochgradige Gasblähung des Dickdarmes*, besonders der Flexura sigmoidea. Die Verabfolgung einer Kontrastmahlzeit ist jedenfalls bei Okklusionskrisen zu widerraten, da sich hierdurch der Zustand verschlimmern kann. Selbst nach Einläufen, die nicht oder nur unvollständig später entleert werden konnten, sind früher bei Verwendung von Bismutum subnitricum Nitritvergiftungen infolge der reduzierenden Wirkung der Darmbakterien vorgekommen, nach Einführung der jetzt üblichen Kontrastmittel aber nicht mehr. Durch den *Kontrasteinlauf* kann am besten die oft *andauernde Erweiterung der einzelnen Dickdarmabschnitte* erkannt werden.

In Fig. 549—551 betrifft diese wie gewöhnlich hauptsächlich die *Flexura sigmoidea*, die *weit nach rechts oben hinüberreicht*, in nicht ganz so hohem Grade aber auch *den ganzen übrigen Dickdarm*. Fig. 548, welche dem in Fig. 547 während der Okklusionskrise abgebildeten Falle angehört und nach Lösung der Sperre durch einen Oleinlauf aufgenommen ist, zeigt die *mehrfache abnorme Schlingenbildung* des Sigma, welche zur Abknickung disponiert. Fig. 552 läßt unterhalb der Erweiterung des Sigma die Abknickung selbst, welche in diesem Falle wahrscheinlich durch eine *abnorme Faltenbildung* hervorgerufen ist, an der Enge und winkligen Krümmung des Kontrastschattens am Übergang von Sigma und Rektum erkennen.

### Megacöcum.

Wie vom Megastigma, so spricht man auch von einem *Megacöcum*. Dasselbe kommt möglicherweise auch auf angeborener Grundlage vor. Hauptsächlich führen aber erworbene Veränderungen, insbesondere weiter abwärts gelegene Stenosen und auch eine hochgradige Obstipation vom Aszendensstypus zu einer Erweiterung des Cöcums mit Senkung des unteren Pols. Eine angeborene abnorme Beweglichkeit begünstigt diese Entwicklung.

### Dickdarmdivertikel.

Am Dickdarm werden nicht ganz selten lokale Ausbuchtungen der Wand, *Divertikel*, beobachtet. Ihr hauptsächlichster Sitz ist die Flexura sigmoidea. Die Divertikel brauchen keine Beschwerden zu machen, können aber durch Stagnation und Zersetzung des Kotes zunächst zu entzündlichen Veränderungen der Schleimhaut und dann zur Perforation sowie zu perikolitischen Entzündungen und zur Bildung entzündlicher Tumoren führen. Das Krankheitsbild der *Divertikulitis* erinnert an das einer Appendicitis, doch betrifft es *die linke Seite*. Fühlbare entzündliche und Narbentumoren, die auf dem Boden einer Divertikulitis entstanden sind, können bei älteren Leuten, zumal wenn sie zu einer Stenose führen, leicht mit Karzinomen verwechselt werden, deren Lieblingsitz ebenfalls das Sigma ist. In seltenen Fällen ist auch die Entwicklung sekundärer Karzinome auf dem Boden einer Divertikulitis beschrieben (LOCKHART-MUMMERY).

Wie zuerst DE QUERVAIN zeigte, kann das *Röntgenbild* besonders nach Einlauf die *Divertikel* als kleine *warenartige* oder auch größere *fingerförmige*, bisweilen gabelartig gespaltene *Ausstülpungen* erkennen lassen. Von Haustren sind sie durch die eigenartige Form und im Zweifelsfalle durch ihre *Konstanz bei wiederholten Untersuchungen* zu unterscheiden. Zur vollständigen Füllung der Divertikel mit dem Kontrastmittel ist eine *vorherige gründliche Darmreinigung* erforderlich. Unter Umständen können die Divertikel nach Ent-



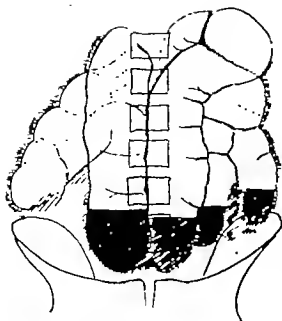


Fig. 547.

Abnorme Schlingenbildung und Erweiterung des Sigmas. Aufnahme ohne Kontrastmittel.

Klinische: Chronische Obstipation, anämisches Aussehen. Unter den Erscheinungen eines Okklusionsleides mit hochgradigem Meteorismus und Verhaltung von Stuhl und Winden akut erkrankt. Röntgenbefund: Aufnahme im Stehen während des Anfalls.

Das gesamte Colon ist durch Gas enorm aufgetrieben. Horizontale Flüssigkeitsspiegel am Grunde der Koloerschlingen.

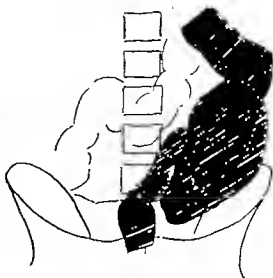


Fig. 548.

Derselbe Fall nach Lösung der Okklusion, welche auf Oleinlauf erfolgt ist. Einlaufsbild.

Einlaufsbild zeigt viel einfachere Schlingenbildung im mäßig erweiterten Sigma. Die Flexura hepatica wird nicht passiert (Infolge Ventilmechanismus?) Starker Meteorismus des Colon transversum.

Eine nach dem Anfall per os eingenommene Breitmahlzeit passiert glatt den Dickdarm. Auf Aufnahme nach 24 Stunden fällt die vollständige Füllung des Wurmfortsatzes bei nur teilweiser Füllung des Cecums auf (vgl. Fig. 554).

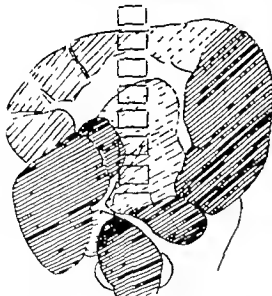


Fig. 549.

Hirschsprungsche Krankheit. Megacolon und Megakolon. Einlaufsbild.

Klinische: 5-jähriger Junge. Chronische Obstipation. Stark aufgetriebener Leib, in dem große knollige Kotturmassen fühlbar sind.

Röntgenbefund: Einlaufsbild: Sigmascchlingen besonders stark erweitert. Sie reichen weit nach rechts herüber und deckt das Cecum, fällt einen großen Teil des Abdomens aus. Auch das übrige Colon ist stark erweitert, aber in den oberen Partien noch nicht vollständig gefüllt, da die Einlaufmenge größtenteils bereits von den unteren Partien aufgenommen wurde.



Fig. 550.

Megakolon. Einlaufsbild.

Klinische: Chronische Obstipation bei einer Idiotin. Seit einigen Tagen Schweißanfälle im Leib und Darmstauungen.

Röntgenbefund: Einlaufsbild: Enorme Erweiterung des gesamten Dickdarmes. Die besonders stark erweiterte Sigmascchlinge reicht weit nach rechts bis zum Cecum hinüber.



Fig. 551. Megacolon. Derselbe Fall wie in Fig. 550.

Aufnahme nach teilweisem Ablassen des Eileiters. (Bei vollständiger Füllung war eine diffuse Verschattung des Abdomens vorhanden und eine Differenzierung der einzelnen Schlingen nicht möglich.)

Fig. 552.

Hirschsprung'sche Krankheit wahrscheinlich infolge Faltenbildung im oberen Rektum.

Aufnahme 2 1/2 Tage nach Mahlzeit.

Klinisch: 82 Jähr. Mann, während des ganzen Lebens hochgradige Verstopfung, seitweis Anfälle von Darmokklusion mit Verhaltung von Stuhl und Winden und hochgradiger Auftrieb des Leibes.

Röntgenbefund: Aufnahme 2 1/2 Tage nach Frühstück. Starke Gasfüllung besonders an der Flexura hepatica. Sigma stark erweitert, am unteren Ende ein schmaler Sporn.

Auf Eileiter ebenfalls ein schmaler gewundener Sporn an der Grenze von Rektum und Sigma. Darüber enorme Erweiterung der Sigmaschlinge.



leerung des Kontrasteinlaufes noch deutlicher hervortreten als bei praller Füllung mit demselben, da in ihnen allein das Kontrastmittel liegen bleibt, nachdem der übrige Inhalt abgeflossen ist.

### 3. Dickdarmadhäsionen.

*Adhäsionen* zwischen einzelnen Darmabschnitten miteinander sowie zwischen Darmwand und den übrigen Abdominalorganen oder mit der Bauchwand können infolge vorangegangener Entzündungen, Blutungen, Ergüsse und wohl auch aseptischer mechanischer Reizungen bei Laparotomien zustande kommen. Die am häufigsten vorkommenden *Adhäsionen auf entzündlicher Basis* nehmen ihren Ausgangspunkt vom Wurmfortsatz, der Gallenblase, Geschwüren des Magens und Duodenums und des übrigen Darmes, den Genitalorganen (gonorrhoeische und tuberkulöse Salpingitis, eitrige Parametritis usw.), tuberkulösen Lymphdrüsen oder von allgemeinen eitrig-entzündlichen oder tuberkulösen Peritonitiden, seltener von Geschwülsten usw. Außerdem gibt es *kongenitale peritoneale Membranen*, die sich durch ihre zarte schleierförmige Beschaffenheit von den festeren glänzenden Adhäsionen entzündlichen Ursprungs unterscheiden lassen; sie spielen besonders in der amerikanischen Literatur über JACKSONsche Membranen eine Rolle, stehen aber hinter den entzündlichen Verwachsungen an klinischer Bedeutung zurück.

Infolge der Adhäsionen kommen *Verlötungen und Abknickungen der Därme* in verschiedener Weise zustande. Durch Stränge, die sich gerad oder schräg über das Darmrohr ausspannen, kann das Lumen verengt oder durch winkelige Abknickung der beiden anstoßenden Abschnitte eine *Stenose* geschaffen werden. Die beiden nebeneinanderliegenden Schenkel einer Darmschlinge können durch Schrumpfung ihres Mesenteriums oder durch einzelne Adhäsionsstränge miteinander verlötet werden und so zwei parallel laufende Rohre mit einer scharfen Knickung an der Umbiegungsstelle bilden. So entsteht besonders leicht an der Flexura lienalis, deren Schenkel schon normalerweise oft eine Strecke weit dicht nebeneinander in fast senkrechter Richtung aufwärts verlaufen, das Bild einer *Doppellinse* (RIEDEL). Für die Hemmung der Passage ist hierbei nicht nur die plötzliche Richtungsänderung um 180° bedeutungsvoll, sondern in manchen Fällen ein besonderer *Ventilmechanismus*, der zu dem Bilde der sogenannten *Payrschen Krankheit* Anlaß gibt. An der Umbiegungsstelle der inneren miteinander verwachsenen Darmwandungen bildet sich dann ein *Sporn*, der von den im zuführenden Schenkel angesammelten Kotmassen und Gasen gegen den abführenden Darmabschnitt hin gepreßt wird und dadurch die Lichtung derselben verengt oder ganz verlegt. Hierdurch kann der Transport des Darminhalts entweder dauernd oder vorübergehend behindert werden.

Die Folge der Verwachsungen ist in leichteren Fällen lediglich eine Verlangsamung der Dauer der Darmpassage, die unter dem Bilde der *Obstipation* verläuft. In anderen Fällen kommt es zu chronischen und besonders bei dem beschriebenen Ventilmechanismus auch zu schweren akuten *Oklusionserscheinungen*, die sich gewöhnlich an eine reichliche Nahrungsaufnahme anschließen. Dies klinische Krankheitsbild ist unter Zugrundelegung operativ kontrollierter und geheilter Fälle besonders eingehend von PAYR geschildert und nach ihm benannt worden. Infolge der Zersetzung des oberhalb des Hindernisses gestauten Darminhalts wird reichlich Gas gebildet, das die Sperre nicht passieren kann. Der Leib wird aufgetrieben. Durch Rücktransport der Gase wird das Cöcum als der weiteste und dehnbarste Darmteil stark gebläht und schmerz-

haft. Die Lokalisation der Beschwerden an der Stelle der dort fühlbaren luftkissenartigen Geschwulst kann die Aufmerksamkeit ganz von dem eigentlichen Sitz des Leidens ablenken, und bei der herrschenden ärztlichen Gewohnheit,

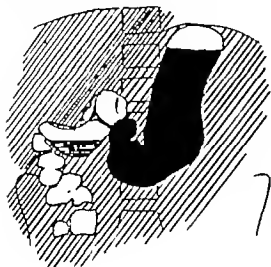


Fig. 553.

#### Pericholecystitische Kolonadhäsionen.

Klinisch: Mehrfache Kolikanfälle, nur einmal mit Schmerzen in die rechte Schulter ausstrahlend, sonst nur im Leibe.

Röntgenbefund: Magen o. B. Auffällig starke Gasfüllung an der Flexura hepatica. Am dieser ist unten eine horizontale Flüssigkeitsschicht und oben der rundlich gewölbte Schatten der Gallenblase sichtbar. Von der Gallenblase zieht ein spangelförmiger Schattenstrang (Adhäsion) zum Magenschatten hinüber. Die ungewöhnliche Erkennung dieser Einzelheiten ist hier nur durch die starke Gasfüllung des Colon ermöglicht.



Fig. 554.

Derselbe Fall wie in Fig. 553.

24 Stunden nach Breitmahlzeit. Colon ascendens und absteigender Kolonkel einer Transversumschleife liegen dicht aneinander und behalten dieselbe Lage bei mehrfacher Untersuchung konstant bel. Sie sind bei Rückenlage kaum voneinander zu trennen.



Fig. 555.

Derselbe Fall. Aufnahme bei starker Links-drehung.

Hierbei gelingt die Trennung, aber keine wesentliche Enttrennung des Ascendens von dem absteigenden Transversumschleife. Bei Pfeil Linienung an scharf umschriebener Stelle, welche genau der Lage der Adhäsion in Fig. 553 entspricht.

alle Störungen der rechten Unterbauchgegend auf den Wurmfortsatz zu beziehen, zur Diagnose einer Appendixitis Anlaß geben. Wie bei der Hirschsprung'schen Krankheit entwickeln sich auch hierbei oft schwere Ernährungsstörungen. Der Verlauf ist gewöhnlich afebril, bei den akuten Okklusions-

leerung des Kontrasteinlaufes noch deutlicher hervortreten als bei praller Füllung mit demselben, da in ihnen allein das Kontrastmittel liegen bleibt, nachdem der übrige Inhalt abgeflossen ist.

### 3. Dickdarmadhäsionen.

*Adhäsionen* zwischen einzelnen Darmabschnitten miteinander sowie zwischen Darmwand und den übrigen Abdominalorganen oder mit der Bauchwand können infolge vorangegangener Entzündungen, Blutungen, Ergüsse und wohl auch aseptischer mechanischer Reizungen bei Laparotomien zustande kommen. Die am häufigsten vorkommenden *Adhäsionen auf entzündlicher Basis* nehmen ihren Ausgangspunkt vom Wurmfortsatz, der Gallenblase, Geschwüren des Magens und Duodenums und des übrigen Darmes, den Genitalorganen (gonorrhoische und tuberkulöse Salpingitis, eitrige Parametritis usw.), tuberkulösen Lymphdrüsen oder von allgemeinen eitrig-entzündlichen oder tuberkulösen Peritonitiden, seltener von Geschwülsten usw. Außerdem gibt es *kongenitale peritoneale Membranen*, die sich durch ihre zarte schleierförmige Beschaffenheit von den festeren glänzenden Adhäsionen entzündlichen Ursprungs unterscheiden lassen; sie spielen besonders in der amerikanischen Literatur über JACKSONsche Membranen eine Rolle, stehen aber hinter den entzündlichen Verwachsungen an klinischer Bedeutung zurück.

Infolge der Adhäsionen kommen *Verlötungen und Abknickungen der Därme* in verschiedener Weise zustande. Durch Stränge, die sich gerade oder schräg über das Darmrohr ausspannen, kann das Lumen verengt oder durch winkelige Abknickung der beiden anstoßenden Abschnitte eine *Stenose* geschaffen werden. Die beiden nebeneinanderliegenden Schenkel einer Darmschlinge können durch Schrumpfung ihres Mesenteriums oder durch einzelne Adhäsionsstränge miteinander verlötet werden und so zwei parallel laufende Röhre mit einer scharfen Knickung an der Umlegungsstelle bilden. So entsteht besonders leicht an der Flexura lienalis, deren Schenkel schon normalerweise oft eine Strecke weit dicht nebeneinander in fast senkrechter Richtung aufwärts verlaufen, das Bild einer *Doppelflinte* (RIZDEL). Für die Hemmung der Passage ist hierbei nicht nur die plötzliche Richtungsänderung um 180° bedeutungsvoll, sondern in manchen Fällen ein besonderer *Ventilmechanismus*, der zu dem Bilde der sogenannten *Peyrreschen Krankheit* Anlaß gibt. An der Umlegungsstelle der inneren miteinander verwachsenen Darmwandungen bildet sich dann ein *Sporn*, der von den im zuführenden Schenkel angesammelten Kotmassen und Gasen gegen den abführenden Darmabschnitt hin gepreßt wird und dadurch die Lichtung derselben verengt oder ganz verlegt. Hierdurch kann der Transport des Darminhalts entweder dauernd oder vorübergehend behindert werden.

Die Folge der Verwachsungen ist in leichteren Fällen lediglich eine Verlängerung der Dauer der Darmpassage, die unter dem Bilde der *Obstipation* verläuft. In anderen Fällen kommt es zu chronischen und besonders bei dem beschriebenen Ventilmechanismus auch zu schweren akuten *Okklusionserscheinungen*, die sich gewöhnlich an eine reichliche Nahrungsaufnahme anschließen. Dies klinische Krankheitsbild ist unter Zugrundelegung operativ kontrollierter und geheilter Fälle besonders eingehend von PARR geschildert und nach ihm benannt worden. Infolge der Zersetzung des oberhalb des Hindernisses gestauten Darminhalts wird reichlich Gas gebildet, das die Sperre nicht passieren kann. Der Leib wird aufgetrieben. Durch Rücktransport der Gase wird das Cecum als der weiteste und dehnbarste Darmteil stark gebläht und schmerz-

haft. Die Lokalisation der Beschwerden an der Stelle der dort fühlbaren kniffenartigen Geschwulst kann die Aufmerksamkeit ganz von dem eigentlichen Sitz des Leidens ablenken, und bei der herrschenden ärztlichen Gewohnheit,

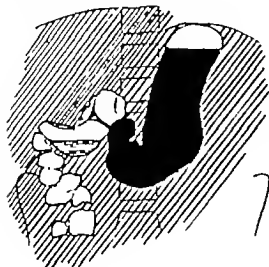


Fig. 553.

#### Pericholecystitische Kolonadhäsionen.

Klinisch: Mehrfache Kolikanfälle, nur einmal mit Schmerzen in die rechte Schulter ausstrahlend, sonst nur im Leibe.

Röntgenbefund: Magen o. D. Aufkling starke Gasfüllung an der Flexura hepatica. An dieser ist unten eine horizontale Flüssigkeitsschicht und oben der rundlich gewölbte Schatten der Gallenblase sichtbar. Von der Gallenblase zieht ein spangenförmiger Schattenstrang (Adhäsion) zum Magenschatten hinüber. Die ungewöhnliche Erkennung dieser Verhältnisse ist hier nur durch die starke Gasfüllung des Colon ermöglicht.



Fig. 554.

Derselbe Fall wie in Fig. 553.

21 Stunden nach Breitmahlzeit.  
Colon ascendens und absteigender Sehenkel einer Transversumschlinge liegen dicht aneinander und behalten dieselbe Lage bei mehrfacher Untersuchung konstant bei. Sie sind bei Rückenlage kaum voneinander zu trennen.



Fig. 555.

Derselbe Fall. Aufnahme bei starker Linksdrehung.

Hierbei gelingt die Trennung, aber keine wesentliche Entferrnung des Ascendens von dem absteigenden Transversumsehnenkel. Bei Pfeil Einengung an scharf umschriebener Stelle, welche genau der Lage der Adhäsion in Fig 553 entspricht.

alle Störungen der rechten Unterbauchgegend auf den Wurmfortsatz zu beziehen, zur Diagnose einer Appendizitis Anlaß geben. Wie bei der Hirsprungerschen Krankheit entwickeln sich auch hierbei oft schwere Ernährungsstörungen. Der Verlauf ist gewöhnlich afebril, bei den akuten Okklusions-

leerung des Kontrasteinlaufes noch deutlicher hervortreten als bei praller Füllung mit demselben, da in ihnen allein das Kontrastmittel liegen bleibt, nachdem der übrige Inhalt abgeflossen ist.

### 3. Dickdarmadhäsionen.

*Adhäsionen* zwischen einzelnen Darmabschnitten miteinander sowie zwischen Darmwand und den übrigen Abdominalorganen oder mit der Bauchwand können infolge vorangegangener Entzündungen, Blutungen, Ergüsse und wohl auch aseptischer mechanischer Reizungen bei Laparotomien zustande kommen. Die am häufigsten vorkommenden *Adhäsionen auf entzündlicher Basis* nehmen ihren Ausgangspunkt vom Wurmfortsatz, der Gallenblase, Geschwüren des Magens und Duodenums und des übrigen Darmes, den Genitalorganen (gonorrhoeische und tuberkulöse Salpingitis, eitrige Parametritis usw.), tuberkulösen Lymphdrüsen oder von allgemeinen eitrig-entzündlichen oder tuberkulösen Peritonitiden, seltener von Geschwülsten usw. Außerdem gibt es *kongenitale peritoneale Membranen*, die sich durch ihre zarte schleierförmige Beschaffenheit von den festeren glänzenden Adhäsionen entzündlichen Ursprungs unterscheiden lassen; sie spielen besonders in der amerikanischen Literatur über JACKSONsche Membranen eine Rolle, stehen aber hinter den entzündlichen Verwachsungen an klinischer Bedeutung zurück.

Infolge der Adhäsionen kommen *Verlötungen und Abknickungen der Darme* in verschiedener Weise zustande. Durch Stränge, die sich gerade oder schräg über das Darmrohr ausspannen, kann das Lumen verengt oder durch winkelige Abknickung der beiden anstoßenden Abschnitte eine *Stenose* geschaffen werden. Die beiden nebeneinanderliegenden Schenkel einer Darmschlinge können durch Schrumpfung ihres Mesenteriums oder durch einzelne Adhäsionsstränge miteinander verlötet werden und so zwei parallel laufende Rohre mit einer scharfen Knickung an der Umbiegungsstelle bilden. So entsteht besonders leicht an der Flexura lienalis, deren Schenkel schon normalerweise oft eine Strecke weit dicht nebeneinander in fast senkrechter Richtung aufwärts verlaufen, das Bild einer *Doppellinie* (RIEDEL). Für die Hemmung der Passage ist hierbei nicht nur die plötzliche Richtungsänderung um 180° bedeutungsvoll, sondern in manchen Fällen ein besonderer *Ventilmechanismus*, der zu dem Bilde der sogenannten *Payrschen Krankheit* Anlaß gibt. An der Umbiegungsstelle der inneren miteinander verwachsenen Darmwandungen bildet sich dann ein *Sporn*, der von den im zuführenden Schenkel angesammelten Kotmassen und Gasen gegen den abführenden Darmabschnitt hin gepreßt wird und dadurch die Lichtung derselben verengt oder ganz verlegt. Hierdurch kann der Transport des Darminhalts entweder dauernd oder vorübergehend behindert werden.

Die Folge der Verwachsungen ist in leichteren Fällen lediglich eine Verlängerung der Dauer der Darmpassage, die unter dem Bilde der *Obstipation* verläuft. In anderen Fällen kommt es zu chronischen und besonders bei dem beschriebenen Ventilmechanismus auch zu schweren akuten *Okklusionserscheinungen*, die sich gewöhnlich an eine reichliche Nahrungsaufnahme anschließen. Dies klinische Krankheitsbild ist unter Zugrundelegung operativ kontrollierter und geheilter Fälle besonders eingehend von PAYR geschildert und nach ihm benannt worden. Infolge der Zersetzung des oberhalb des Hindernisses gestauten Darminhalts wird reichlich Gas gebildet, das die Sperre nicht passieren kann. Der Leib wird aufgetrieben. Durch Rücktransport der Gase wird das Cöcum als der weiteste und dehnbarste Darmteil stark gebläht und schmerz-

haft. Die Lokalisation der Beschwerden an der Stelle der dort fühlbaren luftkissenartigen Geschwulst kann die Aufmerksamkeit ganz von dem eigentlichen Sitz des Leidens ablenken, und bei der herrschenden ärztlichen Gewohnheit,

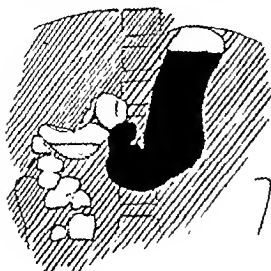


Fig. 563.

#### Pericholecystitische Kolonadhäsionen.

Klinisch: Mehrfache Kolikanfälle, nur einmal mit Schmerzen in die rechte Schulter ausstrahlend, sonst nur im Leibe.

Röntgenbefund: Magen o. D. Auffällig: starke Gasfüllung an der Flexura hepatica. An dieser ist unten eine horizontale Flüssigkeitsschicht und oben der rundlich gewölbte Schatten der Gallenblase sichtbar. Von der Gallenblase zieht ein spangenförmiger Schattensatzung (Adhäsion) zum Magen-schatten hinüber. Die ungewöhnliche Erkennung dieser Einzelheiten ist hier nur durch die starke Gasfüllung des Colon ermöglicht.



Fig. 564.

Derselbe Fall wie in Fig. 563.

31 Stunden nach Breisabfuhr. Colon ascendens und absteigender Colonsteil einer Transversumschlinge liegen dicht aneinander und behalten dieselbe Lage bei mehrfacher Untersuchung konstant bei. Sie sind bei Rückenlage kaum voneinander zu trennen.



Fig. 565.

Derselbe Fall. Aufnahme bei starker Linksdrehung.

Hierbei gelingt die Trennung, aber keine wesentliche Entfernung des Ascendens von dem absteigenden Transversumsteil. Bei starker Linksdrehung an scharf umschriebener Stelle, welche genau der Lage der Adhäsion in Fig. 563 entspricht.

alle Störungen der rechten Unterbauchgegend auf den Wurmfortsatz zu beziehen, zur Diagnose einer Appendizitis Anlaß geben. Wie bei der Hirschsprung'schen Krankheit entwickeln sich auch hierbei oft schwere Ernährungsstörungen. Der Verlauf ist gewöhnlich afebril, bei den akuten Okklusions-



krisen kann aber auch hohes Fieber auftreten. Der Ausgang ist meist insofern günstig, als sich der Verschluss früher oder später spontan oder auf besondere Maßnahmen, wie hohe Öleinfüsse, Atropingaben usw. löst unter Entleerung flüssiger stinkender Kotmassen. Zur endgültigen Heilung kann aber eine operative Beseitigung der anatomischen Grundursache notwendig werden.

Die *Röntgendiagnostik der Adhäsionen am Dickdarm* stößt aus verschiedenen Gründen auf erhebliche Schwierigkeiten. Formveränderungen des Füllungsbildes in Gestalt von Zacken oder sonstigen Unregelmäßigkeiten der Kontur wie am Magen oder Duodenum werden hier nur selten beobachtet. Die Verlaufsrichtung der miteinander verlöteten Darmabschnitte dicht neben-

Fig. 566.

Adhäsionen im 1. Drittel des Colon transversum infolge Cholelithiasis. Aufnahme 48 Stunden nach Breimahlzeit.

Klinische: Vor 5 Jahren Gallensteinkoliken. Seit 1 Jahr Druckgefühl im Magen. Stuhlgang 3-4 mal hintereinander täglich, nur einzelne Bröckel zwischen dünnem Stuhlmassen. Unter der Leber harte Steinblase fühlbar, Kollern im Leib, meistenteils Magenperistaltik.

Röntgenbefund: Am Magen sieht besonders in späteren Verdauungsphasen eine sehr große Gasblase auf. Die gesamte leibliche Füllung im unteren Oosphagenum (Kardiospasmus). Magenform im Stadium o. B., dagegen ist im Liegen nur die obere Hälfte des Magens prallgefüllt; die unteren Magenabschnitte sind stark verschmälert und von geringer Schattendensität; offenbar infolge Kontraktion der Wandungen. Beide Teile sind ganz scharf voneinander abgesetzt. Von der Grenze aus laufen tief einschneidende Kontraktionswellen über die untere Magenhälfte ab. Mageninhalt innerhalb 6 Stunden entleert.

Nach 36 Stunden ist die erste Hälfte des Colon transversum prall gefüllt. Das Colon steigt zur Gallenblase steil aufwärts und erfährt hier eine Knickung von 120°; der absteigende Schenkel kreuzt sogar teilweise den aufsteigenden, beide sind nicht voneinander zu trennen. Distal von diesem Schlingenkonvolut nur einzelne pillenförmige Bröckel im Transversum und Descendens.

Nach 48 Stunden (siehe Fig. 566) ist die Lage des Dickdarmkonvoluts in der Gegend der Steinblase genau die gleiche. Bis hierher ist das Colon breit. Distal davon zeigt das jetzt stärker gefüllte Colon transversum nur etwa die Hälfte der Breite des proximalen Abschnittes. Auch jetzt starke Gasblase im Magen.

Diagnose: Adhäsionen am Colon transversum in der Gegend der Gallenblase. Eigenartige Kontraktionsvorgänge in der distalen Hälfte des Magens und Pneumatoze des Magens, wahrscheinlich infolge Kardiospasmus. Diese Reaktionsformen sind wahrscheinlich durch Cholelithiasis bzw. durch die dadurch entstandenen Adhäsionen am Transversum ausgelöst.

einander und die scharfe Umbiegung am Scheitelpunkt springt wohl leicht in die Augen, kann aber auch ohne das Bestehen von Adhäsionen ganz normalerweise vorkommen. Insbesondere verlaufen Colon transversum und descendens auch unter normalen Umständen oft eng benachbart steil zur Flexura lienalıs hinauf. Bisweilen ist eine *Auflösung der bei sagittalem Strahlengange sich deckenden Schenkel* in einen nach unten offenen Bogen bei schräger oder frontaler Durchleuchtungsrichtung möglich oder auch eine *Trennung durch Palpation oder Lageänderung* zu erzielen. Häufig gelingt dies aber auch normalerweise nicht; gerade an der von dem linken Rippenbogen geschützten Flexura lienalıs liegen die Verhältnisse besonders schwierig. Beim Versuch, durch Palpation eine Schlinge von der anderen zu trennen, ist auf Entspannung der Bauchdecken sorgfältig zu achten, die am besten in Rückenlage bei angezogenen Beinen, oft auch erst bei Beckenhochlage gelingt. Seitliche Verlagerungen sollen nach dem Rat *SCHLESINGERS* nicht planlos, sondern jedesmal besonders nach der Richtung hin unternommen

werden, nach der man die fragliche Schlinge bringen will. Colon ascendens und der oft dicht mit ihm zusammenliegende Anfangsteil des Transversums rücken in linker Seitenlage, Colon descendens und der distale Abschnitt des Querkolons in rechter Seitenlage gewöhnlich voneinander ab. Aber auch wenn auf diese Weise eine Trennung der Schlingen nicht erzielt werden kann, darf hierauf allein noch keine sichere Diagnose auf Adhäsionen gestellt werden. Zum mindesten ist zu empfehlen, das Resultat einer Untersuchung, das z. B. mittels Einlauf gewonnen war, durch eine Füllung von der anderen Richtung her zu kontrollieren, sofern der Zustand des Kranken die Verabfolgung einer Kontrastmahlzeit gestattet. Wird hierbei und bei den nach Möglichkeit anzuwendenden Wiederholungsuntersuchungen ein in allen Einzelheiten genau übereinstimmender Befund bezüglich des Verlaufs der dicht zusammenliegenden Schlingen festgestellt, so ist dies Verhalten auf Fixierung durch Adhäsionen besonders verdächtig. Im Verein mit dem geschilderten klinischen Befunde, insbesondere wenn die charakteristischen Okklusionsbeschwerden vorliegen oder früher vorhanden waren, gewinnt das Ergebnis der Röntgenuntersuchung natürlich außerordentlich an Bedeutung.

Die wesentlichste Stütze liefert die Röntgenuntersuchung der Diagnose dann, wenn es gelingt, das Vorliegen einer Stenose nachzuweisen und ihren Sitz zu bestimmen. Diese Verhältnisse sind im Abschnitt Darmstenose näher geschildert worden. Es wurde dort bereits betont, daß das bloße Liegenbleiben des Kotes an einer Stelle des Dickdarmes auch für längere Zeit und selbst während mehrerer Tage allein zur Diagnose einer Stenose nicht berechtigt, da dies auch ohne anatomisches Hindernis nicht selten aus funktionellen Ursachen z. B. bei bestimmten Obstipationsformen, namentlich an der Flexura hepatica in der ersten Hälfte und Mitte des Colon transversum, beobachtet wird. Eine größere Bedeutung hat dagegen eine Füllung des Ileums über 24 Stunden hinaus, die normalerweise nicht vorkommt und auf die besonders amerikanische Autoren, u. a. GEORGE und GENDER, sowohl bei Adhäsionen als bei Passagelähmungen aus anderen Ursachen aufmerksam machen. Am wichtigsten ist die Feststellung, daß ein Einlauf eine Stockung an der gleichen Stelle hervorruft wie die per os genommene Breimahlzeit, und die deutliche Darstellung einer Verengung des Darmrohres an dem betreffenden Punkte, ferner die Beobachtung von Stauungserscheinungen mit Bildung horizontaler Flüssigkeitsspiegel und Gasblasen darüber und einer Erweiterung der Darmschlingen oberhalb der Stenose. Diese tritt am deutlichsten nach einer Kontrastmahlzeit, aber auch meist nach teilweisem Ablauf eines Einlaufs hervor. In diesen Fällen ermöglicht die Röntgenuntersuchung eine exakte und scharf lokalisierte Diagnose.

Sind dagegen keine Stenoseerscheinungen vorhanden, so bleibt die röntgenologische Feststellung von Darmadhäsionen eine schwierige und oft nicht sicher zu lösende Aufgabe. Möglicherweise kann das RAUTENBERGSCHE Verfahren mittels Einblasung von Luft ins Abdomen hier weitere Fortschritte bringen, namentlich wenn es mit Kontrastfüllung des Darmlumens verbunden wird. Adhäsionen der Därme mit der Bauchwand und mit dem Zwerchfell lassen sich auf diese Weise gut darstellen (vgl. Fig. 592). Verwachsungen der Därme untereinander dürften schwieriger nachzuweisen sein. Ausgedehnte Erfahrungen hierfür liegen bisher noch nicht vor. Es bestehen auch gerade bei Verdacht auf Darmadhäsionen Bedenken gegen die Anwendung des Pneumoperitoneums.

Was die Lokalisation der Adhäsionen im einzelnen anbetrifft, so seien unter der großen Zahl der hier in Betracht kommenden Möglichkeiten folgende häufige Vorkommnisse hervorgehoben:

Das *Caecum* und *Colon ascendens* werden oft durch Briden namentlich von appendixitischer und perityphlitischer oder cholecystitischer Herkunft abgeknickt. Am Anfang des *Transversum* ist ein Lieblingssitz von Adhäsionen des Kolons mit der Gallenblase und von Verlötungen der Därme untereinander durch Verwachsungen, die von einer *Gallenblasenentzündung* ihren Ausgang genommen haben. Hierbei kommt es durch Schrumpfung des dazwischenliegenden Mesenteriums zum fixierten parallelen Verlauf von *Colon transversum* und *Caecum ascendens*, das hinaufgezogen wird, oder von zwei Schenkeln einer nach oben oder unten U-förmig gebogenen *Transversumschlinge* (vgl. Fig. 556) in ähnlicher Weise, wie dies bei der *Flexura lienalis* bereits geschildert wurde. An dieser ist der typische Sitz der *Doppelflintenstenose*, da hier schon normalerweise die beiden Schenkel eng benachbart verlaufen. Die Stenose braucht nicht nur, wie oben beschrieben, an der Flexur selbst zu liegen,

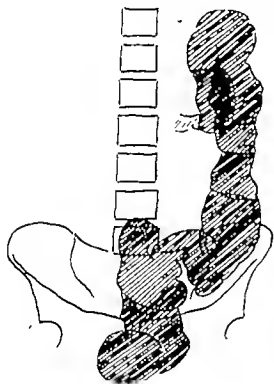


Fig. 557.

Flintenlanfstenose an der Flexura lienalis.

PATRSche Krankheit. Einlaufbild.

Klinisch: Vor 6 Jahren Unterleibsentzündung. Ständig Leibschmerzen, besonders in der Magengegend, unabhängig von der Nahrungsaufnahme, z. T. kramphartig und mit Erbrechen.

Röntgenbefund: Einlauf. Das Descendens und der aufsteigende Schenkel des Transversums liegen dicht beieinander, lassen sich auch durch Palpation und bei Lageverwechsel nicht voneinander trennen. Zwischen dem aufsteigenden Schenkel und dem horizontalen Ast des Transversums besteht eine rechtwinklige Knickung, die vom Einlauf zunächst gar nicht, später nur zum geringen Teil überwunden wird. Nach dreimaliger Verödigung der Dünndarmentleerung, nach 21 Stunden noch Füllung der unteren Dünndarmschlingen, teilweise mit horizontaler Spiegelbildung und Gasblasen darüber. Die Dickdarmentleerung wurde nicht verfolgt.

Operation: Beidseitige Tubentuberkulose und adhäsive tub. Peritonitis. Der aufsteigende Schenkel des Querkolons und das Descendens sind durch zahlreiche dicke, kurze Adhäsionsstränge miteinander fest verwachsen (typische Doppelflintenlanfstenose). Hierdurch entsteht eine rechtwinklige Abknickung zwischen dem letzten aufsteigenden Stück des Transversums und dem übrigen Quercolon.

sondern kann auch diejenige Stelle betreffen, an der das *Transversum* zuerst an das *Descendens* herantritt, um dann mit scharfem Knick nach oben diesem parallel zu verlaufen. Diese Umbiegungsstelle bildete in den beiden in Fig. 557 und auf Taf. XVI Fig. 5 abgebildeten Fällen ein absolutes Hindernis für den Einlauf, welcher die *Flexura lienalis* selbst glatt passiert hatte. Die Operation ergab übereinstimmend eine *narbige Schrumpfung des Mesenteriums zwischen Colon transversum und descendens*, die eng miteinander verlötet waren, und eine *scharfe Abknickung des zur Flexur aufsteigenden Abschnittes gegen das übrige Transversum*. Auch an der *Flexura sigmoidea* finden sich nicht selten Adhäsionen. Diese können u. a. von einer *Divertikulitis* ihren Ausgang nehmen, welche S. 583 näher besprochen wurde. Auch eine *Verlötung der weit nach rechts hinüberreichenden Sigmaschlingen mit dem Cecum* wird namentlich auf *appendixitischer Grundlage* nicht selten beobachtet. Die den einzelnen Fällen entsprechenden Röntgenbilder ergeben sich aus den geschilderten Lageverhältnissen von selbst.

## 4. Funktionelle Störungen des Dickdarms.

## a) Obstipation.

Bei der *Obstipation*, die in der Klinik eine recht verschiedenartige Auffassung erfahren hat, stand einer genaueren Analysierung der Vorgänge der Umstand im Wege, daß man früher nur über die Verweildauer des Inhalts im Darm im ganzen, nicht aber über den Aufenthalt in besonderen Abschnitten und über die einzelnen Phasen der Darmpassage unterrichtet war. Gerade in dieser Hinsicht hat die Röntgenuntersuchung uns einen genaueren Einblick in den Verdauungsvorgang gewährt und diesen Teil der Frage in sicherer Weise beantwortet. Die Ursache der Motilitätsstörung und die nähere Art, wie diese zustande kommt, ist freilich hiermit allein noch nicht geklärt. Auch hier hat die Röntgenuntersuchung manch wichtige Einzelheiten der Form der mit Kontrastinhalt gefüllten Darmabschnitte und der Bewegungsvorgänge ent-

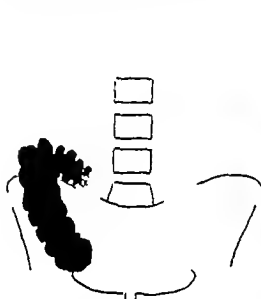


Fig. 558.

Obstipation vom Ascendensstypus.

Schematisch nach STRICKER.

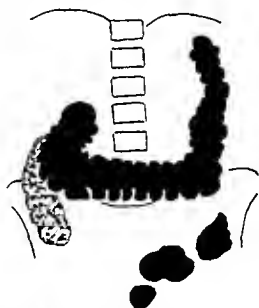


Fig. 559. Obstipation. Transversostase.

Aufnahme nach 72 Stunden.

Klinisch: Seit vielen Jahren schwere Obstipation. Allgemeine Nervosität.

Röntgenbefund zu Fig. 559: Magen- und Dünndarmpassage nicht verzögert. Nach 48 und 72 Stunden ist das Colon transversum zusammenhängend gefüllt. Es bildet ein U-förmig bzw. steifbügelförmig gestaltetes Band mit deutlicher Haustrierung.

hält, auf Grund deren die bisherigen durch Kombination verschiedenartiger klinischer Beobachtungen gewonnenen Anschauungen kritisch bewertet und vertieft werden konnten. Es muß jedoch bekannt werden, daß eine restlose Lösung des Obstipationsproblems auch auf Grund der wertvollen Ergebnisse der Röntgenuntersuchung zurzeit noch nicht möglich ist.

Unter diesen Umständen erscheint es angebracht, zuerst von den sichergestellten Tatsachen auszugehen und die *Verweildauer des Kotes in den einzelnen Darmabschnitten* bei den verschiedenen Obstipationsformen zu besprechen und dann erst auf die Frage der Ursache und die feineren Vorgänge der Motilitätsstörung einzugehen, wobei zugegeben wird, daß diese Behandlung nach äußeren Merkmalen den Kern des Problems nicht trifft.

Zunächst hat die Röntgenuntersuchung erwiesen, daß bei den verschiedenen Obstipationsformen die *Dünndarmpassage nicht* oder nicht erheblich *verzögert* ist, und daß die *großen Verschiedenheiten in der Verweildauer* des Kotes sich erst

Gruppen aus Gründen der Klarheit absichtlich nicht berücksichtigt worden. STIERLIN, welcher bisher die umfassendsten Untersuchungen bei Obstipation angestellt hat, unterscheidet weiter zahlreiche Untergruppen und trennt sie vor allem nach dem Verhalten des Tonus der einzelnen Darmabschnitte, den er aus Breite und Form und namentlich aus der Gestalt der Haustronzeichnung des Füllungsbildes erschließt. Da er hiernach in demselben Fall oft ein verschiedenartiges Verhalten des Tonus in verschiedenen Dickdarmabschnitten annimmt, ergeben sich sehr mannigfache und komplizierte Kombinationen. Auf diese soll hier nicht näher eingegangen werden, zumal es mir noch nicht klar ist, ob die von STIERLIN gezogenen Schlüsse als völlig gesichert gelten können.

Es soll jedoch nunmehr der Versuch gemacht werden, die wichtige Frage nach der *Ursache* und der *näheren Art* des Zustandekommens der *Obstipation* im Zusammenhang zu besprechen, soweit dies unsere noch sehr lückenhaften Kenntnisse zulassen. Von jeher wird eine Trennung in *mechanische* und *funktionelle* Obstipationsformen vorgenommen.

Bei den *mechanischen* Hindernissen handelt es sich gewöhnlich um *Adhäsionen* und Stränge meist entzündlichen Ursprungs oder um *Tumoren* oder Verengerungen des Darmlumens durch *narbig entzündliche Veränderungen der Schleimhaut*. Dies Verhalten ist in besonderen Abschnitten besprochen worden. Hier sei nur bemerkt, daß außer schweren Stenose- und Okklusionserscheinungen auch lediglich das einfache Bild der Obstipation daraus entstehen kann. Zur Diagnose sind die in den vorigen Abschnitten beschriebenen Untersuchungsmethoden anzuwenden. Insbesondere ist zu prüfen, ob auch ein Kontrasteinlauf an der gleichen Stelle wie die per os gegebene Mahlzeit stockt, ob eine Verschieblichkeit zwischen zusammenliegenden Schlingen durch Lagewechsel oder Palpation zu erzielen ist, usw. Besonders wichtig ist mehrfache Wiederholung. Erst der Nachweis eines konstanten Befundes gestattet die wahrscheinliche Annahme, daß Hemmungen des Transportes der Kontrastmahlzeit auf einem organischen Hindernis beruhen. Dies ist aber auch nicht ganz sicher, da auch aus funktioneller Ursache scharf abgesetzte Inhaltsmassen lange Zeit und wiederholt an derselben Stelle verweilen können. Es sei hier besonders auf den Aszendendstypus verwiesen, dem sowohl eine Bridenabschnürung, am häufigsten cholezystitischen Ursprungs, am Anfangsteil des Transversums als auch lediglich eine Innervationsstörung ohne jedes anatomische Hindernis zugrunde liegen kann. Nach STIERLIN spielen auch Kombinationen zwischen organischen und funktionellen Hemmungen eine große Rolle, indem durch die anatomischen Ursachen funktionelle Störungen, Spasmen usw., ausgelöst werden. Das oft wechselnde Verhalten bei organischer Stenose, z. B. das plötzliche Auftreten und Schwinden von Okklusionserscheinungen bei manchen Darmkarzinomen, die außerhalb solcher Anfälle keine wesentlichen Störungen der Darmentleerung hervorrufen, spricht durchaus in diesem Sinne.

Bei der Obstipation auf *funktioneller* Basis hat FLEINER auf Grund klinischer Beobachtungen eine *atonische* und eine *spastische* Form unterschieden. Er ist hierbei zwar auf Widerstand von BOAS gestoßen, und es ist fraglich und wohl nicht sehr wahrscheinlich, daß diese Trennung in ganz schematischer Weise einfach durchzuführen ist und das Problem erschöpft.

Es ist aber der Typus der *spastischen Obstipation* als scharf gezeichnetes klinisches Symptomenbild anerkannt und hat auch gerade durch die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung eine wertvolle Bestätigung erfahren. Nach FLEINER besteht die spastische Konstipation in der Zurückhaltung fester Kotmassen durch Darmabschnitte, welche dieselben in Kontraktion festhalten

und ihre Fortbewegung hemmen, statt sie zu bewirken. Als klinische Merkmale der spastischen Obstipation bezeichnet FLEISCHER kleinballigen Stuhl, Tastung strangförmig kontrahierter Kolontteile, krampfhaften Verschluss des Sphincter an. Diesen Symptomen fügte SINGER als weiteres, nach ihm ziemlich regelmäßig rektoskopisch zu beobachtendes Merkmal den Nachweis eines spastischen Verschlusses am Genu recto-romanum hinzu.

Durch Röntgenuntersuchung fanden SINGER und HOLZKNECHT bei dieser Obstipationsform, daß der erste Dickdarmabschnitt ohne Verzögerung, häufig sogar auffallend schnell passiert wurde und der Kontrastinhalt frühzeitig, bisweilen schon nach 6 Stunden in den unteren Teilen im Descendens, Sigma und Rektum anlangte. In diesen distalen Abschnitten bleibt der Kot dann verschieden lange Zeit liegen. Im Einlaufbild stellten SINGER und HOLZKNECHT die auffallende Schmalheit des Schattenbandes in den unteren Abschnitten fest, das etwa die Hälfte der normalen Breite aufwies, ferner häufig eine Unterbrechung des Schallens in der Gegend des Genu recto-romanum, die sie in Beziehung zu dem von SINGER daselbst rektoskopisch beobachteten Sphinkterkrampf brachten. Außerdem fällt im Röntgenbilde die ungewöhnlich starke Hautstrenzeichnung mit tiefen Einkerbungen auf. Diese ist nach meinen Erfahrungen am häufigsten und deutlichsten bei den Formen zu beobachten, bei denen eine tagelang anhaltende Stockung und ununterbrochene Füllung im Colon transversum oder in diesem und dem Descendens zugleich besteht (vgl. Fig. 500 und 501). Dies Verhalten ist mir als Regel bei den schweren Verstopfungen nervöser Leute erschienen, die wir wohl mit Recht als spastische Obstipation bezeichnen. Die Analogie hierzu ist das Bild des Dickdarmes unter Einwirkung von Pilokarpin, das krampfhaft Kontraktionen der Muskulatur auslöst (vgl. S. 378). Für die spastische Entstehung der Obstipation sprechen ferner die Lösung derselben nach einer nervösen Entspannung und die Erfolge der Behandlung mit Atropin und Papaverin, die man auch durch die Röntgenuntersuchung feststellen kann.

Der spastischen Obstipation steht ihrem Wesen nach die sogenannte Colitis muco-membranacea nahe, bei welcher STRERLIN im Röntgenbilde ebenfalls ein stark verschmälertes Schattenband gefunden hat. In seinen Beobachtungen zeigte dieses aber nicht eine vermehrte, sondern im Gegenteil eine aufgehobene Hautstrenzeichnung. Hierin ist wohl der Ausdruck einer besonders stark erhöhten tonischen Kontraktion der Ringmuskulatur zu sehen.

Als Vertreter des entgegengesetzten Typus, der *atonischen Obstipation* sind nach den Ergebnissen der Röntgenuntersuchung vielleicht die Formen zu betrachten, bei denen die Beförderung des Inhalts durch den Dickdarm sich verlangsamt vollzieht oder auch an einzelnen Stellen besonders verzögert ist und bei denen das Schattenband verbreitert und die Hautstrenzeichnung verstrichen oder undeutlich ist. Man schließt hieraus auf eine Erschlaffung der Darmwand und kann hierbei auf die analogen Bilder zurückgreifen, die nach Atropinwirkung beobachtet werden. Auch bei lokaler Verlangsamung des Kottransportes und lokaler Verbreiterung der Kontrastschatten wird von einer lokalen Atonie des Darmes gesprochen, z. B. bei manchen, nicht bei allen Formen des von STRERLIN geschilderten Ascendensstypus. Wie weit diese Anschauung berechtigt ist, kann aber schwer beurteilt werden. Gerade beim Ascendensstypus weist die im Beginn des Transversums gewöhnlich scharf abschneidende Abgrenzung und die Loslösung kleiner Ballen an dieser lokal begrenzten Stelle darauf hin, daß hier ein erhöhter Kontraktionszustand besteht. BÖHM vergleicht diesen Zustand mit dem von ihm und ebenso früher schon von JACOBI und CANNON bei der Katze beobachteten Verhalten. Er

sah dabei nach Eröffnung der Bauchhöhle im erwärmten Ringerbade, daß an einer bestimmten Stelle im Anfangsteil des Transversums sich ein Kontraktionsring bildete. Abwärts von diesem verliefen analwärts gerichtete Wellen, die zur Lösung und Weiterbeförderung einzelner Ballen gerade wie bei der genannten Obstipationsform des Menschen führten; oralwärts fanden dagegen antiperistaltische Bewegungen statt. Durch verstärkte Rückwärtsbewegung könnte also auch sehr gut die Verbreiterung des Coecum-Ascendens-Schattens und besonders der bei dieser Form häufig beobachtete Tiefstand desselben (Elongatio coeci) erklärt werden, ohne daß zur Annahme einer Atonie ein zwingender Grund vorliegt.

Von solchen Gedankengängen ausgehend unterscheidet SCHWARTZ *hyper- und dyskinetische* Formen. Bei letzteren nimmt er eine unzweckmäßige Wirkung der gesteigerten Zerteilungsbewegung oder eine Vermehrung der retrograden Impulse an. Theoretisch spricht manches für diese Auffassung. Sichere allgemein gültige Beweise hierfür hat bisher auch die Röntgenuntersuchung trotz mancher wertvoller Einzelbeobachtungen nicht erbracht. Wir dürfen eben aus den einzelnen Bildern nicht allzu sichere Schlüsse auf die ursächlich wirkenden Kräfte ziehen, da die uns nur sichtbaren Ergebnisse auf verschiedene Weise entstanden gedacht werden können. Diese Zurückhaltung dürfte insbesondere auch gegenüber der schon fast als selbstverständlich betrachteten Anschauung geboten sein, daß aus der verschiedenen Breite einzelner Dickdarmabschnitte im selben Falle ohne weiteres auf eine Kombination von atonischen (meist im proximalen Abschnitt) und hypertonischen Zuständen (meist im distalen Teil) geschlossen wird. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß eine breite Füllung der proximalen Abschnitte auch aus anderen Gründen als durch eine Atonie erklärt werden kann. Ebenso wenig beweist eine Schmalheit des Schattenbandes unter allen Umständen eine spastische Kontraktion der Darmwandungen. Sie kann auch allein durch eine geringere Füllung des Darmes hervorgerufen sein. So erscheinen einzelne Darmabschnitte ganz auffallend schmal dann, wenn der Zufluß aus den davorgelegenen Teilen aus irgendeinem Grunde gehemmt ist, z. B. hinter einer Stenose, ferner dann, wenn einige Zeit vorher eine teilweise Entleerung in weiter anahwärts gelegene Abschnitte oder durch den Stuhlgang erfolgt ist. Die geringere Breifüllung ruft dann ein schmales, besonders im Colon transversum oft auch von tiefen haustralen Einschnürungen durchsetztes Schattenband hervor, welches dem Bilde ähnlich sieht, das gewöhnlich als typisch für eine spastische Obstipation angesehen wird, ohne daß man hier zu dieser Annahme berechtigt wäre.

Bei einer Erörterung der Ursachen der verschiedenen Obstipationsformen ist endlich zu erwähnen, daß STRAUSS bei der von ihm sogenannten proktogenen Obstipation (Dyschæzie HERTZ) zwei Momente unterscheidet, nämlich eine mangelnde Reizauslösung des Stuhldranges infolge herabgesetzter Empfindlichkeit der Rektalschleimhaut und andererseits Schwäche der bei der Defäkation wirksamen Muskeln. Außerdem ist aber auch auf die von PAYR betonte Tonus-erhöhung des Afterschließmuskels hinzuweisen, die in manchen, keineswegs in allen Fällen durch eine oft übersehene Analfissur hervorgerufen wird. Röntgenologisch ist zu dieser Frage kaum Stellung zu nehmen.

*Zusammenfassend* ist über die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung zu sagen, daß sie uns manche wertvollen Einblicke in den Mechanismus der Obstipation gewährt und in mehrfacher Hinsicht zu einer Befestigung unserer theoretischen Vorstellungen geführt hat, daß sie aber bezüglich der Erklärung der Ursachen und des tieferen Wesens der Obstipation auch noch keine volle Klarheit geschaffen hat.

Auch für die *Therapie* hat die Röntgenuntersuchung wichtige Hinweise gegeben. Die Unterscheidung der einzelnen Formen ist deshalb von praktischem Nutzen, weil für jede gesonderte Behandlungsmethoden in Betracht kommen. Die röntgenologisch zu verfolgende Wirkung oder Erfolglosigkeit von Mitteln von bekanntem pharmakologischen Einfluß kann andererseits vorsichtige Rückschlüsse auf die Natur der zugrunde liegenden Störung gestatten. Bei der spastischen Obstipation hat sich abgesehen von einer Allgemeinbehandlung des nervösen Zustandes unter besonderer Berücksichtigung der psychisch wirksamen Faktoren die Anwendung von tonusherahsetzenden Mitteln: Atropin, Eumydrin, Papaverin bewährt, bei dem Aszendestypus von STIERLIN das von ihm auch durch die Röntgenuntersuchung erprobte Sennainfus, bei der Dyschezie Einläufe neben einer Erziehung zu zeitlich geregelten Versuchen der Stuhlentleerung, unter Umständen die Behandlung einer ursächlich wichtigen Analfissur. SOHLESINKER empfiehlt, gleich im Anschluß an die diagnostische Röntgenuntersuchung das jeweils in Betracht kommende Mittel anzuwenden und seine Wirkung röntgenologisch zu kontrollieren.

#### b) Dickdarmspasmen bei Diarrhöe.

Daß spastische Erscheinungen am Dickdarm bei bestimmten Formen der Obstipation eine Rolle spielen, wurde bereits im vorigen Kapitel besprochen. Sie finden sich aber nicht nur unter dem klinischen Bilde der Obstipation, sondern im Gegenteil auch von dünnflüssigen diarrhöischen Entleerungen, die bisweilen unter lebhafter Schmerzempfindung plötzlich einsetzen und oft ebenso schnell verschwinden, manchmal auch in demselben Falle abwechselnd unter beiden verschiedenen äußeren Erscheinungsformen. Die Grundursache besteht aber bei beiden in der nervösen Übererregbarkeit des Dickdarms bzw. bestimmter Dickdarmabschnitte. Die Feststellung des Röntgenbefundes bei diesen Zuständen ist zuerst durch STIERLIN erfolgt; sonst liegen nur vereinzelte Mitteilungen in der Literatur vor.

Bei *nervösen Diarrhöen* fand STIERLIN, daß die Breimahlzeit in wenigen Stunden bis in die untersten Dickdarmabschnitte vordrang. Teile der Mahlzeit waren aber im ganzen Verlauf des Dickdarms teils in Gestalt eines stark verschmälerten, von haustralen Einschnürungen durchfurchten Schattenbandes, teils als Schattenflecken oder unregelmäßig zerfetzte Schatten sichtbar, die nur an manchen Stellen ihre Zugehörigkeit zu einer in der Längsachse des Darmes gelegenen, schmalen Lumenfüllung erkennen ließen. Das gleiche Bild hielt nahezu 24 Stunden lang an. Auf Atropingaben trat eine mäßige Verbreiterung des Schattenbandes unter gleichzeitigem Schwinden der Schmerzen ein.

Eine einzelne sehr wichtige Beobachtung des röntgenologischen Verhaltens bei einer *tabischen Dickdarmkrise* beschreibt SOHLESINKER. Der Patient, welcher die ausgebildeten Erscheinungen der Tabes bot und früher auch Magenkrise gehaft hatte, litt unter heftigen kolikartigen Schmerzen in der linken Unterbauchgegend, die hauptsächlich unmittelbar nach reichlichen dünnen Entleerungen, nie bei geformtem Stuhl auftraten und sich zeitweilig plötzlich zu heftigen Kolikanfällen steigerten. Bei einer Einlaufuntersuchung, die zur Zeit der üblichen mäßigen Schmerzen gemacht wurde, zeigte das Darmbild nur eine mäßige Verschmälерung des Sigma und Descendens. Als während der Untersuchung plötzlich der beschriebene heftige Schmerzanfall eintrat, verengte sich das Füllungsbild nur dieser distalen Darmteile zu einem fadendünnen Bande, von dem seitlich in schiefer Richtung feine, unregelmäßig gestaltete Sprossen und Schattensprenkel, die Füllungsbilder der stark



kontrahierten und teilweise gegen die Längsachse verschobenen Haustren, abgingen. Die Hauptmasse des Inhalts dieser aufs äußerste verengten distalen Darmabschnitte war rückläufig in das Colon transversum eingedrungen, das hierdurch verbreitert war, aber sonst keine wesentlichen Abweichungen zeigte. Bei einer Wiederholung der Untersuchung im anfallsfreien Stadium wies das Einlaufsbild in allen Darmabschnitten normale Verhältnisse auf.

### 5. Geschwürige Dickdarmprozesse.

(Colitis ulcerosa, dysenterica, tuberculosa.)

Die Diagnose der *geschwürigen Dickdarmprozesse* wird zwar wohl immer in erster Linie auf Grund der klinischen Symptome gestellt werden. Namentlich sind hier der charakteristische Stuhlbe fund (Beimengungen von Schleim,



Fig. 563.

Colitis ulcerosa gravis. Einlaufsbild.

Klinisch: Seit 1/2 Jahr reichlich blutige Durchfälle.

Rektoskopisch: In den oberen Abschnitten zahlreiche schmerzlose Eitungen und Schleimhautgeschwüre, welche mit Blut und Eiter bedeckt sind. Tod an Entkräftung.

Röntgenbefund: Einlauf: Verschlürfung des Schattenbandes und eigenartig beachtliche Konturen, besonders im Colon descendens. Im Colon transversum zahlreiche feine Aufhellungen innerhalb des Schattenbandes (Marmorierung). Dünndarmfüllung infolge Ineffizienz der Valvula Bauhini.

Blut und Eiter), unter Umständen auch der rektoskopische Befund, Druckempfindlichkeit des Leibes im Verlaufe des Dickdarmes sowie das allgemeine, meist schwere und oft zu außerordentlich chronischem Verlauf neigende Krankheitsbild zu nennen. Auch ist die bisweilen sehr schwierige Differentialdiagnose bezüglich der Ätiologie nur von einer bakteriologischen und allgemein klinischen Untersuchung zu erwarten, wobei ich kurz auf die von mir oft gemachte Erfah-

rung hinweise, daß chronische, mit schwerem Marasmus einhergehende Kolitiden mit Unrecht in der Regel allein auf den schlechten Allgemeinzustand hin als tuberkulös angesprochen werden. Auch in diesen Fällen geschwüriger Dickdarmprozesse kann indes der Röntgenbefund insofern die übrigen Untersuchungsergebnisse unterstützen, als er die Lokalisation und Ausdehnung erkennen läßt und in gewisser Hinsicht vielleicht auch über die Schwere des Prozesses Auskunft gibt. Besonders hoch ist der Wert dieser Feststellung dann zu veranschlagen, wenn es sich um die Frage des operativen Eingriffes handelt.

Die Röntgenuntersuchung kann sowohl durch die Verfolgung einer Kontrastmahlzeit per os als eines Kontrasteinlaufs erfolgen. Für die Verhältnisse in den höheren Dickdarmabschnitten sind beide Verfahren nebeneinander, für die unteren Teile hauptsächlich der Einlauf geeignet. Mit diesem soll begonnen werden. Wichtig ist auch die Aufnahme eines Restbildes nach Entleerung des Einlaufs.



Fig. 534.

Schwere chronische Kolitis.

Aufnahme von Prof. RINDLESCHE-Dortmund.

Röntgenbefund: Schmale bandförmige Dickdarmfüllung ohne jede Haustraezeichnung. Nur Cecum tritt deutlich.

Die Röntgenbefunde bei geschwürig-indurativen Veränderungen des Cecum-Ascendens wurden bereits im Kapitel über die Ileoöcaltuberkulose beschrieben. In entsprechender Weise zeichnen sich die gleichen Vorgänge am übrigen Dickdarm im Röntgenbilde ab, nur betreffen sie hier meist größere Abschnitte. Zwischen den verschiedenen der Krankheitsursache nach in Betracht kommenden Prozessen, den tuberkulösen, dysenterischen und anderen ätiologisch z. T. noch nicht näher geklärten Erkrankungen, ergeben sich im Rönt-

genbilde keine durchgreifenden Unterschiede, wie ja auch die anatomischen Bilder große Ähnlichkeit aufweisen können. Auch diese Befunde sind zuerst von STIERLIN erhoben und später von SCHWARZ und NOVAČYNSKI, KIENBÖCK, LOHFELDT im wesentlichen bestätigt worden. REINHARD hat die Untersuchungen bezüglich der tropischen Kolitiden ergänzt.

Auch hier ist in erster Linie das sogenannte STIERLIN-Symptom zu nennen, welches darin besteht, daß die erkrankte Partie einen isolierten Schattenausfall zeigt. Allerdings ist hierunter zumeist nicht ein vollständiges Fehlen jeden Kontrastschattens, sondern nur eine *konstante Unterbrechung des normalen Schattenbandes* zu verstehen. Dagegen ist die erkrankte Darmpartie gewöhnlich durch eine eigenartige unregelmäßige Schattenzeichnung kenntlich gemacht, die meist noch durch den Kontrast mit einer starken Gasblähung besonders deutlich hervortritt. Wo diese fehlt, ist aufmerksame Betrachtung der Plattenaufnahme erforderlich, um die oft sehr zarten und fein verteilten Schatten wahrzunehmen. Die äußeren Konturen des Darmrohres sind an der erkrankten Partie gewöhnlich durch die Luftfüllung, bisweilen auch durch einen *feinen wandständigen Kontraststreifen* gekennzeichnet. Sie zeigen *keine Haustrenzeichnung*, sondern verlaufen meist geradlinig, einander parallel. Die *Weite des Lumens* ist verschieden. Gewöhnlich ist sie deutlich *verengert*, und zwar am stärksten bei schrumpfenden Prozessen, aber auch dort, wo auf den Entzündungsreiz hin die Darmwandungen sich kontrahieren. Zuweilen wird hingegen eine *breite Darmlichtung* beobachtet, namentlich bei *starker Gasblähung*, aber auch ohne dieselbe. Ein solches Verhalten beschreibt besonders REINHARD bei gewissen Formen tropischer Kolitiden.

Die erwähnte *unregelmäßige Schattenzeichnung an den erkrankten Darmpartien* kann verschiedenartig gestaltet sein. Teils handelt es sich um sehr *zarte feinkörnige Schleier*. Diese sind wahrscheinlich auf feine Niederschläge des Kontrastmittels innerhalb einer diffusen, der Wand anliegenden Schleimschicht zu beziehen. Sehr zarte Wandbeläge sind am deutlichsten dann zu erkennen, wenn das Darmrohr an einzelnen Stellen im Querschnitt auf die Platte projiziert ist, da es dann der Länge nach in größerer Schicht von den Strahlen getroffen wird. Schärfer als diese zarten feinkörnigen und netzartigen Schleier heben sich einzelne kleine oft unregelmäßig gestaltete Flecken, »*Spritzer*«, ab (vgl. Taf. XVI Fig. 6). Diese werden von SCHWARZ auf kleine in *zähe Schleimklümpchen* eingehüllte Bröckel des Kontrastmittels bezogen, wie sie CASE in der entleerten Einlaufslüssigkeit beobachtet hat. In anderen Fällen entsteht eine unregelmäßige längestreifige oder fleckige, an einigen Stellen zusammenfließende, an anderen wieder von Aufhellungen unterbrochene »*marmorierte*« *Schattenzeichnung*. Zum Teil können die Flecken vielleicht auf Niederschläge des Kontrastmittels bezogen werden, die den ulzerierten Schleimhautpartien anhaften, und zwar dann, wenn in den feinen Details der Zeichnung bei wiederholten Aufnahmen ein konstantes Verhalten festgestellt wird. Aus einem Bild allein kann der Schluß aber nicht gezogen werden; im Gegenteil ist anzunehmen, daß auch auf nicht ulzerierter Schleimhaut durch konsistente mit dem Kontrastmittel verbackene Schleimbeläge eine ähnliche Zeichnung hervorgerufen werden kann, da SCHWARZ und NOVAČYNSKI bei einer ausgedehnten »*Flechtbandzeichnung*« in autopsisch kontrollierten Fällen nur spärliche Ulzera in den betreffenden Darmpartien fanden. Eine *röntgenologische Darstellung einzelner größerer Ulzera* ist ein sehr seltener Befund. So fand STIERLIN als Ursache eines auffallend runden zweifranktlickgroßen Schattens am Cecum bei der Sektion an entsprechender Stelle ein ebenso großes isoliertes Schleimhautulkus. Zur sicheren Deutung aller Einzel-

beiten des Röntgenbefundes sind noch weitere detaillierte Vergleiche mit anatomischen Präparaten wünschenswert.

Im Verlaufe einer chronischen ulzerativen Kolitis stellt sich häufig eine *narbige Schrumpfung mit Verengerung des Lumens und Verkürzung des Darmrohrs* ein. Diesem Zustand entspricht im Röntgenbild ein *stark verschmälertes und verkürztes, auffallend gestreckt verlaufendes Schattenband ohne jede Haustrierung* (vgl. Fig. 564). Besonders deutlich tritt die Streckung und Verkürzung an der gewöhnlich stark gewundenen *Sigmaschlinge* hervor. Doch ist die Diagnose einer Schrumpfung nicht mit Sicherheit allein aus diesem Verhalten zu stellen. Denn es können *schmale haustrenlose Schattenbänder* gerade in den unteren Dickdarmabschnitten allein *infolge tonischer Kontraktion der Muskulatur der Darmwand* zustande kommen; auch ist gerade beim Sigma seine außerordentlich verschiedene Länge unter ganz normalen Verhältnissen zu berücksichtigen.

Als Folge einer schweren Kolitis, welche die Serosa in Mitleidenschaft zieht, treten oft peritoneale Adhäsionen mit Verklebungen von Darmschlingen auf, deren röntgenologische Diagnose in den Abschnitten über Adhäsionen (S. 586) und Stenosen (S. 552) beschrieben ist. Der geschwülrige Prozeß kann auch die *Ileocecalklappe* ergreifen und zu ihrer *Insuffizienz* und unter Umständen auch zu einer *Stenose* an derselben führen, und dann einerseits ein Eindringen des Einlaufs bis in den Dünndarm (vgl. Fig. 563), andererseits eine auffallend lange Füllung der Dünndarmschlingen nach Einnahme einer Kontrastmahlzeit hervorrufen, wie dies obenfalls früher (S. 557) geschildert ist.

## 6. Dickdarmgeschwülste.

### a) Dickdarmkarzinom.

Die röntgenologische Untersuchung ist bei *Dickdarmkarzinomen* deshalb besonders bedeutungsvoll, weil sie bisweilen schon ihre Feststellung gestattet, wenn noch keine klaren klinischen Erscheinungen vorliegen. Diese bestehen nicht immer in dem Bilde der tiefen Darmstenose, sondern manchmal nur in einer sonst unerklärlichen Abmagerung, Anämie, gewissen Stuhlbeschwerden, unter denen Obstipation und Diarrhöe abwechseln können, in Blutbeimengungen zum Stuhl, mitunter in ruhrähnlichen Erscheinungen. Es ist auch wichtig zu wissen, daß bei Dickdarmkarzinomen in ganz beschwerdefreien Perioden plötzlich Ileuserscheinungen eintreten und auch wieder verschwinden können (Okklusionskrisen).

Die *röntgenologische Feststellung* der Dickdarmkarzinome gründet sich hauptsächlich auf den Nachweis einer *Darmstenose*, der nicht ganz selten schon gelingt, wenn deutliche klinische Stenosenerscheinungen fehlen. Diesem Zweck dient am besten die *Einlaufsuntersuchung* auf dem Trochoskop nach den Regeln von HAENISCH. Es ist hierbei nicht nur das Eindringen, sondern auch die Entleerung des Einlaufs nach Senken des Irrigators zu verfolgen und auf Restschatten zu achten. Daneben ist besonders bei hochsitzenden Karzinomen, vor allem in der Cecalgegend, die Untersuchung nach Breimahlzeit heranzuziehen. Außer den allgemeinen Stenosenerscheinungen ist an der Stelle des Tumors, namentlich bei ausgedehnteren Geschwülsten ein verschmälertes, mitunter gewundenes Schattenband mit unregelmäßigen Konturen, bei scirrhösen Formen eine scharfe Einschnürung an örtlich beschränkter Stelle sichtbar. In einzelnen Fällen tritt auch der Tumor selbst ohne Kontrastfüllung des Darms als Schatten innerhalb einer Gasfüllung des geblähten prästenotischen Darmabschnitts hervor (vgl. Fig. 516). Die genaueren röntgeno-

logischen Merkmale sind einschließlich der Differentialdiagnose in dem allgemeinen Abschnitt über Dickdarmentenose unter Anführung einzelner Beispiele näher geschildert (vgl. S. 552—561 und Fig. 515—528).

Auch in solchen Fällen, in denen keine Hemmung der Darmpassage zu beobachten ist, ist von STIERLIN ein Schattenausfall in dem sonst kontinuierlichen Darmfüllungsabilde beschrieben worden, welcher der erkrankten Darmpartie entspricht. STIERLIN hat dies Zeichen aber nicht nur bei karzinomatöser, sondern auch bei andersartiger, namentlich tuberkulöser und dysenterischer Infiltration und Ulzeration der Darmwand gefunden. Ein solcher Schattendefekt ist namentlich im Coecum-Ascendens, auch im Anfangsteil des Transversum, dagegen weniger in den tieferen Dickdarmabschnitten von diagnostischem Wert, da in diesen auch unter normalen Umständen oft kleinere und größere Lücken des Darmfüllungsabildes nach Einnahme von Breimahlzeit vorhandensind.

### b) Dickdarmpolypen.

Die meist multipel und oft in sehr großer Zahl, am häufigsten im Dickdarm auftretenden *Darmpolypen*, *Polyposis intestini*, rufen an sich schon ein manchmal nicht leichtes, durch hartnäckige Diarrhöen und Darmblutungen ausgezeichnetes Krankheitsbild hervor. Sie erlangen aber eine noch größere Bedeutung dadurch, daß sie zu einer Intussuszeption des Darms Anlaß geben können, und vor allem dadurch, daß die Polypen in außerordentlichem Maße zur karzinomatösen Degeneration neigen. Gerade in Rücksicht auf diese häufige maligne Entartung kommt therapeutisch die Resektion der erkrankten Darmabschnitte in Betracht. Alsdann ist es wichtig, nicht nur das Vorhandensein einzelner Polypen festzustellen, was in den untersten Abschnitten am klarsten mittels der Rektosigmoidoskopie gelingt, sondern auch ein Urteil über die Ausdehnung des Prozesses zu gewinnen. Nach der Angabe von W. MÜLLER, welcher einen Fall von sehr ausgedehnter *Polyposis intestini* beschrieben hat, vermag dies die Röntgenuntersuchung nach Einlauf zu leisten. Eine sehr sorgfältige vorherige Darmreinigung und die Verwendung einer dünnen Kontrastbreiaufschwemmung sowie eine nur mäßige Füllung des Darmes sind technische Vorbedingungen dafür, daß die Polypen sich innerhalb einer nicht zu dicken und nicht zu dichten Säule des schattengebenden Einlaufs abheben. Wahrscheinlich dürfte eine Kompression die Darstellung begünstigen. Die Polypen treten hier als längliche, gestielte, teilweise dendritisch verzweigte Ausparungen oder auch nur als relative Aufhellungen innerhalb des Schattenbandes hervor.

## Literatur des Verdauungskanal.

### I. Speiseröhre.

- HOLKENRECHT. Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. Hamburg, L. Gräfe und Sillem, 1901.
- KRAUSE. Die Röntgenuntersuchung der Speiseröhre in RIEDER-ROSENTHAL'S Lehrbuch der Röntgenkunde. Leipzig, J. A. Barth, 1918.
- GROEDL. Die Röntgenuntersuchung des Ösophagus in GROEDL, Atlas und Grundriß der Röntgendiagnostik. 8. Auflage. München, Lehmann, 1921.
- STIEGLIN. Röntgendiagnostik des Verdauungskanal. Wiesbaden, Bergmann, 1916.

### Normale Speiseröhre.

- KRAUS. Über die Bewegungen der Speiseröhre unter normalen und pathologischen Verhältnissen. D. m. W. 1912. Nr. 8 u. Zeitschr. f. exper. Pathol. u. Ther. Bd. 10.
- SCHLIER. Zur Verwertung der Röntgenstrahlen für die Physik des Schluckaktes. F. d. R. Bd. 18.
- SCHKEIDER. Zur experimentellen Pathologie und Chirurgie des Schluckapparates. Mittell. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 24; Archiv f. exp. Pathol. u. Pharmacol. Bd. 46 u. 67; Archiv f. Verdauungskrankh. Bd. 17.
- STRÜCK. Eine Methode, auch den unterhalb des Zwerchfells gelegenen Teil der Speiseröhre, die Gegend des Mageneinganges der Röntgenuntersuchung zugänglich zu machen. Med. Klinik 1911. Nr. 48.

### Pathologie der Speiseröhre.

- BÖHM. Der Cardiospasmus mit Ektasie der Speiseröhre und seine Behandlung. D. A. f. kl. M. Bd. 86.
- COHN. Röntgenuntersuchung einer Frau, welcher der Magen und beide Nervi vagi reseziert worden sind. B. kl. W. 1918. Nr. 90.
- EISENSTEIN. Beiträge zur Radiologie der Speiseröhre. F. d. R. Bd. 21.
- V. FALKENHAUSEN. Ösophaguskompression an zwei Stellen bei arteriosklerotischer Herzinsuffizienz. D. m. W. 1921. Nr. 20.
- HELM. Seltene Röntgenbilder des Ösophagus. Med. Klinik 1918. Nr. 25—27.
- HOLKENRECHT. Zur Diagnose der Ösophagusstenose. D. m. W. 1900. Nr. 86.
- Über neue Fortschritte in der Röntgenuntersuchung des Verdauungstraktes. B. kl. W. 1911. Nr. 4.
- und OLSEN. Die Atonie des Ösophagus. Z. f. k. Med. Bd. 71.
- KAUFMANN und KIRNBÖCK. Über Erkrankungen der Speiseröhre. W. kl. W. 1909. Nr. 35—38.
- KIEFFER und RAUER. Die Röntgendiagnostik beim Divertikel der Speiseröhre. Med. Klinik 1919. Nr. 20.
- KIRNBÖCK. Über das ZENKERSCHE Divertikel der Speiseröhre. Archiv f. physik. Med. u. med. Technik. Bd. 6. Nr. 1.
- KOVACS und STRÜCK. Über das Verhalten des Ösophagus bei Herzvergrößerung. W. kl. W. 1910. Nr. 42.
- KRAUS. Erkrankungen des Ösophagus in NOTERNAEKA'S Spez. Pathologie und Therapie. Bd. 16.
- LOSSEN. Über die idiopathische Erweiterung des Ösophagus. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 12.
- MOLTGEN. Erfahrungen mit Papaverinum hydrochloricum in der Röntgendiagnostik. M. m. W. 1918. Nr. 84.
- PALUGUAY. Traktionsdivertikel des Ösophagus. W. kl. W. 1921. Nr. 14.
- PERUNA. Beiträge zur radiologischen Semiotik der Ösophagealen Neubildungen. F. d. R. Bd. 17.
- QUINING. Zur Kasuistik der Fehldiagnose von Fremdkörpern des Ösophagus. F. d. R. Bd. 17.
- REICHER. Eine diphtherische Schlinglähmung im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 25.

- RÖSLER. Zur Diagnostik des hochsitzenden Pulsiondivertikels mittels Röntgenverfahren. F. d. R. Bd. 10.
- SCHWARK. Neue Beiträge zur Röntgenuntersuchung des Digestionstraktes. R. kl. W. 1912. Nr. 16.
- SÖDERGREN. Beitrag zur Kenntnis von Divertikeln in der Speiseröhre. F. d. R. Bd. 14.
- STARK. Zur Pathologie der Speiseröhrenverweiterung mit besonderer Berücksichtigung der Röntgendiagnostik. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- STEIN. Papaverin zur Differentialdiagnose von Ösophagusspasmus und Ösophagusstenose. F. d. R. Bd. 23.
- WEINGARTNER. Das Röntgenverfahren in der Laryngologie. Berlin, Meuser, 1914.
- WEINGARTNER. Wismut im Bronchialbaum bei Ösophaguskarzinom ohne Perforation nach den Luftwegen. F. d. R. Bd. 22.
- WEISS. Sechs Fälle von Ösophagusverweiterungen. F. d. R. Bd. 23.

## II. Magen-Darmkanal

### Zusammenfassende Abhandlungen.

- ARNSPERGER. Die Röntgenuntersuchung des Magen-Darmkanals und ihre Ergebnisse für Physiologie und Pathologie. Leipzig, Vogel, 1912.
- CLAIRMONT und HAUDER. Die Bedeutung der Magen-Darmradiologie für die klinische Chirurgie. Jena, Fischer, 1911.
- FAULHABER. Die Röntgendiagnostik der Magenkrankheiten. Sammlung zwangloser Abhandlungen der Verdauungs- und Stoffwechselerkrankheiten. Band 4, Heft 1.
- Die Röntgendiagnostik der Darmkrankheiten. 2. Aufl. Halle, Macholdt, 1919.
- Die Röntgenuntersuchung des Darms in RIEDER-ROSENTHAL, Lehrbuch der Röntgenkunde. Leipzig, J. A. Barth, 1918.
- GOLDAMMER. Die Röntgenologie der Erkrankungen des Magen-Darmkanals. Hamburg, Lucas Gräfe und Sillmann, 2. Aufl. 1916.
- GRÖDEL, F. M. Die Röntgenuntersuchung des Magen-Darmkanals in GRÖDEL, Atlas und Grundriß d. Röntgendiag. in d. inneren Med. 8. Aufl. Lehmann, 1921.
- HÜTER. Neuere Ergebnisse der Radiologie des Magens. Med. Klinik 1918. Beih. 7 u. 8.
- KIESEL. Die Röntgenuntersuchung des Magens in RIEDER-ROSENTHAL, Lehrbuch der Röntgenkunde. Leipzig, J. A. Barth, 1918.
- RÜCKER. Das Röntgenverfahren im Dienst der Pathologie und Therapie des Magen-Darmkanals. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- SCHLESINGER. Die Röntgenuntersuchung der Magen- und Darmkrankheiten. Berlin, Urban u. Schwarzenberg, 1917.
- SCHMIDT, R., Prag. Die Klinik der Magen- und Darmkrankheiten, einschließl. der Röntgendiagnostik. Berlin-Wien, Urban u. Schwarzenberg, 1916.
- SCHWARK. Klinische Röntgendiagnostik des Dickdarms. Wien 1914.
- STIERLIN. Die klinische Röntgendiagnostik des Verdauungskanals. Wiesbaden, Bergmann, 1916.

### Normale Anatomie und Physiologie und Untersuchungsmethoden.

#### A. Magen.

- ALEXANDER. Über Wismutvergiftungen und einen ungiltigen Ersatz des Wismuts für Röntgenzwecke. D. m. W. 1900. Nr. 20.
- ALWENS und HUKLER. Röntgenuntersuchung des kindlichen Magens. F. d. R. Bd. 20.
- ARNSPERGER. Die Wirkung des Morphiums auf die motorische Funktion des Magen-Darmkanals des Menschen. 27. Kongr. f. innere Med. 1910.
- ASCHOFF. Über den Engpaß des Magens (Isthmus ventriculi). Jena, Fischer, 1918.
- BARDACH. Vergleichende Untersuchungen der Magenkrankheiten mit besonderer Berücksichtigung der Methoden zur Prüfung der motorischen Magenfunktion. Archiv f. Verdauungskrankh. Bd. 17.
- v. BERGMANN. Über Beziehungen des Nervensystems zur motorischen Funktion des Magens. M. m. W. 1918. Nr. 44.
- BEST und COHNHEIM. Zur Röntgenuntersuchung des Verdauungskanals. M. m. W. 1911. Nr. 51.
- BLOCH. Belastungsproben des Magens. R. kl. W. 1910. Nr. 16.
- BÖCKINGER. Die Formen des Magens. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- CLANNON. The mechanical factors of digestion. London, Edward Arnold, 1911.
- v. CHYLAREK und SELKA. Röntgenologisches Verhalten des Magens bei gastrischen Krisen und beim Brechakta. W. kl. W. 1912. Nr. 21.

- COHN. Zur Untersuchung des Magens mit Wismutkapseln. D. kl. W. 1910. Nr. 39.  
 — Zur Physiologie und Pathologie der Verdauung. D. m. W. 1911. Nr. 26.  
 CORNHILL. Beobachtungen über Magenverdauung. M. m. W. 1907.  
 CZAP. Die Bedeutung der Zwischenmahlzeiten für die röntgenologische Prüfung der Magenmotilität. D. m. W. 1921. Nr. 18.  
 DAPPER. Über peristaltische Phänomene des Magens und deren diagnostische Bedeutung. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.  
 DREYER. Beobachtungen über Magenperistaltik. 7. Röntgenkongreß.  
 — Ergebnisse des med. Röntgenverfahrens für die Physiologie. Teil 2. ASHER-SPIRO, Ergebnisse der Physiologie. 13. Jahrg. 1913.  
 DORNER und WEINGÄRTNER. Die Wismutausscheidung im Urin nach Wismutmahlzeit. D. A. f. kl. Med. Bd. 83.  
 EISLER und KAUFMANN. Radiologische Studien über die Magenfüllung. 7. Röntgenkongreß.  
 EISLER und KREUTZFUCHS. Die Bedeutung der Magenblase. W. m. W. 1912. Nr. 46.  
 EISLER und LANGE. Radiologische Studien über Beziehungen des Nervensystems zur motorischen Funktion des Magens. F. d. R. Bd. 18.  
 v. ELISCHER. Über eine neue Methode zur Röntgenuntersuchung des Magens. F. d. R. Bd. 18.  
 ELZE. Über die Formen des Magens. Med. Klin. 1921. Nr. 6.  
 FORBES. Über die Beziehungen der auf den Röntgenbildern hervortretenden Formen des menschlichen Magens zur Muskelarchitektur der Magenwand. M. m. W. 1912. Nr. 29 und 8. Röntgenkongreß.  
 — Über die Beziehungen der Röntgenbilder des menschlichen Magens zu seinem anatomischen Bau. F. d. R. Ergänzungsbd. 18. Hamburg, Grafe u. Sillem, 1918.  
 FUJIMAMI. Über eine einfache Methode zur röntgenologischen Ermittlung der Salzsäuresekretion im speiseleeren Magen. D. m. W. 1912. Nr. 11 u. 12.  
 GLASER und KREUTZFUCHS. Über den Pylorusasmus. M. m. W. 1913. Nr. 11.  
 GROEDL, F. M. Die Verwendung der Röntgenstrahlen zur Diagnose der Magen-Darmkrankheiten und zum Studium der Morphologie und Physiologie des Magens. M. m. W. 1907. Nr. 22.  
 — Zur Topographie des normalen Magens. D. A. f. kl. Med. Bd. 80.  
 — Die peristaltische Funktion des Magens im Röntgenbilde. M. m. W. 1900. Nr. 11.  
 — Die Magenbewegungen. F. d. R. Ergänzungsbd. 27. Hamburg, Lucas Grafe u. Sillem.  
 GROEDL und SEIBERTL. Tierexperimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Röntgenmahlzeit auf die Magenform. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 18.  
 GROEDL und SCHENK. Die Wechselbeziehungen zwischen Füllung, Form und Lage von Magen und Dickdarm. M. m. W. 1911. Nr. 43.  
 GÜNTHER und BACHM. Bariumsulfat als schattenbildendes Kontrastmittel bei Röntgenuntersuchungen. Zeitschr. f. Röntgenkunde. Bd. 12.  
 HAUDEK. Beitrag zur Deutung der abnormen Breite des Magenschattens. 8. Röntgenkongreß 1912.  
 HAUDEK und STROLEK. Radiologische Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Austreibungszeit des normalen Magens und Hungergefühl. Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. 183.  
 HAUFMANN und MEINERTZ. Radiologische Kontrolluntersuchungen betr. die Lagebestimmungen des Magens und Dickdarms mittels der topographischen Geht- und Tiefenpalpation. D. A. f. kl. Med. Bd. 106.  
 HERZ. Geben uns die in der Radiologie zur Verwendung kommenden Metallsalze ein falsches Bild von Form und Größe des Magens? B. kl. W. 1911. Nr. 21.  
 — Röntgenologischer Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Magen-Darmkrankheiten. 29. Kongreß f. innere Med. 1912.  
 HILLER. Die Lage des Magens im Stehen und Liegen. D. A. f. kl. Med. Bd. 86.  
 HOFFMANN, CLAU. Röntgenologische Größenbestimmung des Magens (Vergleich der Aufblähungs- und Wismutfüllungsmethode). F. d. R. Bd. 16.  
 HOLKENBERT. Die neueren Fortschritte der Röntgenuntersuchung des Verdauungstraktes. B. kl. W. 1911. Nr. 4.  
 — Zur Röntgendiagnose der Magenatonie. W. m. W. 1912. Nr. 18.  
 — und BRAUER. Die radiologische Untersuchung des Magens. W. kl. W. 1906.  
 — und JOKAS. Die Röntgenuntersuchung des Magens und ihre diagnostischen Ergebnisse. Ergebnisse d. inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 4.  
 — und OLSEN. Morpium und Magenmotilität. 28. Kongr. f. innere Med. 1911.  
 — und FUJIMAMI. Prüfung des Magens auf rohe Motilität mittels der Durchleuchtung. M. m. W. 1912. Nr. 7.  
 HÜTNER. Unsere Erfahrungen in der Radiologie des Digestionstraktes. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 18.



- JOLLASSE. Die Motilitätsprüfung des Magens durch Röntgenstrahlen. F. d. R. Bd. 11.
- Über die mit der Röntgenuntersuchung des Magen-Darmkanals erzielten Resultate in anatomischer, physiologischer und pathologischer Beziehung. F. d. R. Bd. 16.
- KISTLE. Über Magenmotilitätsprüfung mit Hilfe der Röntgenstrahlen. M. m. W. 1908. Nr. 83.
- Bolus alba und Blasmus subnitricum, eine für die röntgenologische Untersuchung des Magen-Darmkanals brauchbare Mischung. F. d. R. Bd. 11.
- Versuch einer neuen Methode zur Prüfung der Verweildauer von Flüssigkeiten im Magen. M. m. W. 1910. Nr. 85.
- RIEDER, ROSENTHAL. Über kinematographisch aufgenommene Röntgenogramme der inneren Organe des Menschen. M. m. W. 1909. Nr. 6 und Zeitschr. f. Röntgenk. Bd. 12.
- und BRÜGEL. Studien über die Verweildauer von Flüssigkeiten im Magen. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 17.
- KATSON und v. FRIEDRICH. Über die funktionelle Bedeutung der Magenstraße. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 84.
- KAUFFMANN. Zum Mechanismus der Magenperistaltik. W. m. W. 1906. Nr. 82.
- und KIESERICK. Über den Rhythmus der Antrumperistaltik des Magens. M. m. W. 1911. Nr. 29 und 7. Röntgenkongreß.
- Über Schichtung der Speisen im Magen. 7. Röntgenkongreß und Med. Klinik 1911. Nr. 80.
- KLEB. Beiträge zur pathologischen Physiologie der Mageninnervation. D. A. f. kl. Med. Bd. 183.
- Einfluß der Vagusreizung auf die Magen-Darmbewegungen und die Weiterbeförderung des Magen-Darminhalts. 28. Kongr. f. innere Med. 1912.
- Die Magenform bei gesteigertem Vagus- und Sympathikustonus. M. m. W. 1914. Nr. 19.
- Beiträge zur pathologischen Physiologie der Magenverdauung. 2. Mitteilung. Pylorusinsuffizienz und präpylorischer Gastricuspasmus. D. Arch. f. kl. Med. Bd. 129.
- KRAUSE und SCHÜLLING. Die röntgenologischen Untersuchungsmethoden zur Darstellung des Magen-Darmkanals. F. d. R. Bd. 20.
- KREUXFUCHS. Die Magenmotilität in radiologischer Beleuchtung. W. m. W. 1912. Nr. 16.
- KÜLSA. Physiologische Beiträge zur Funktion des Magens. Z. f. kl. Med. Bd. 78.
- LEVY-DOEN und MÜHLWILDER. Über den Brechakt im Röntgenbild. B. kl. W. 1910. Nr. 9.
- LÜDKE. Der Einfluß von Zwischenmahlzeiten bei der röntgenologischen Prüfung der Magenmotilität. D. m. W. 1918. Nr. 28.
- MAGNUS. Die stopfende Wirkung des Morphiums. 28. Kongr. f. innere Med. 1912.
- Die experimentellen Grundlagen der Röntgenuntersuchung des Magen-Darmkanals. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- MARKOVIC und PERUBIA. Die Entleerungszeit der Magens in linker und rechter Seitenlage. Med. Kl. 1910. Nr. 14.
- MASINI. Radiologische Studien über Beziehungen des Nervensystems zur motorischen Funktion des Magens. M. m. W. 1918. Nr. 44.
- MEYER. Vergiftung durch Blasmus subnitricum und seinen Ersatz durch Blasmus carbonicum. Therap. Monatshefte 1906.
- MODRAKOWSKI und SABBATH. Experimentelle röntgenologische Untersuchungen über die Innervation des Magen-Darmkanals. 9. Röntgenkongreß 1918.
- MÜLLER und SAXL. Der Einfluß von Arzneimitteln auf Tonus und Kapazität des Magens. 27. Kongr. f. innere Med. 1910.
- NEUBER und BRÄUNING. Über normale und vorzeitige Sättigung. M. m. W. 1911. Nr. 17.
- NIEDER. Kohlenstoffaufnahme des Magens zwecks Röntgenuntersuchung und ihre Gefahren. D. m. W. 1911. Nr. 39.
- PALJOUAY. Zur Technik zur Darstellung der Cardia und der unteren Ösophagusabschnitte im Röntgenbilde. Med. Klin. 1920. Nr. 40.
- RACHL. Über die Vorzüge der rechten Seitenlage bei der radiologischen Untersuchung des Säuglingsmagens. Z. f. Kinderheilk. Bd. 9. Heft 2.
- RIEDER. Radiologische Untersuchungen des Magens und Darms beim lebenden Menschen. M. m. W. 1904. Nr. 86.
- Beiträge zur Topographie des Magen-Darmkanals beim lebenden Menschen nebst Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf der Verdauung. F. d. R. Bd. 8.
- Die Röntgenuntersuchung des Magens und Darms. M. m. W. 1906. Nr. 8.
- ROSENFELD. Klinische Diagnostik der Größe, Form und Lage des Magens. Zentralbl. f. innere Med. 1899. Nr. 1.
- SCHICKER. Röntgenuntersuchungen über Form und Rhythmus der Magenperistaltik beim Menschen. D. A. f. kl. Med. Bd. 104.
- SCHILLING. Mischung oder Schichtung der Ingesten im Magen? Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 18.

- SCHLENGER. Zur Diagnostik der sekretorischen Funktion des Magens mittels Röntgenstrahlen. D. m. W. 1910. Nr. 9.
- Zur Motilitätsprüfung des Magens mittels Röntgenstrahlen. B. kl. W. 1910. Nr. 7.
- Die Grundform des normalen und pathologischen Magens und ihre Entstehung. B. kl. W. 1910. Nr. 7.
- Über Aciditätsbestimmung des Mageninhalts mittels Röntgenstrahlen. D. m. W. 1911. Nr. 30.
- SCHÜLL. Studien über die Bestimmung der unteren Magengrenzen mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenographie. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 11.
- SCHÜRMAIER. Beiträge zur röntgenologischen Diagnose der Erkrankungen des Verdauungstrakts. Med. Klinik 1909. Nr. 26.
- SCHWARTZ. Neue Beiträge zur Röntgenuntersuchung des Digestionstrakts. B. kl. W. 1912. Nr. 10.
- Methodik und Bedeutung der Röntgenoskopie des Magens in rechter Seitenlage. Zeitschr. f. Röntgenkunde. Bd. 14.
- Versuche eines Systems der physiologischen und pathologischen Magenperistaltik. Fortschritte. Bd. 17.
- Zur Aciditätsbestimmung des Mageninhalts mittels des Röntgenverfahrens. D. m. W. 1911. Nr. 35.
- Das Acidotest-Kapselverfahren. 10. Röntgenkongreß.
- SCHWINTER. Über Verdauungsversuche mit Opium, Morphium, Pantopon und morphium-freiem Pantopon. P. d. R. Bd. 19.
- SICK. Radiologische und klinische Betrachtungen zur Mechanik des Magens. Med. Klinik 1912. Nr. 17 und 18.
- STIEVE. Der Sphinkter antri pylori des menschlichen Magens. Anatomischer Anzeiger. Bd. 51. 1910.
- STIEHLIN und SHAPIRO. Die Wirkung von Morphium, Opium, Pantopon auf die Bewegung des Verdauungstrakts. M. m. W. 1912. Nr. 60.
- STILLER. Einige Worte über Magenaufblähung. D. m. W. 1911. Nr. 45.
- Kritische Glossen eines Klinikers zur Radiologie des Magens. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 16.
- Zur Frage des radiologischen Magens. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 18.
- V. TARNOW. Über motorische Magenreflexe. 23. Kongr. f. innere Med. 1911.
- V. D. VELDEN. Zur Pharmakologie der Magenmotilität. 27. Kongreß f. innere Med. 1910.
- VOOR. Zur Röntgendiagnostik des Magen-Darmkanals der Neugeborenen. F. d. R. Bd. 28.
- VOLKMAN. Über die Formen des Magens mit besonderer Berücksichtigung der Aconorrhischen Lehre vom Isthmus ventriculi. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 82.
- WEIT. Über die Bestimmung der Mageninhaltmenge durch Annäherung und ihre radiologische Kontrolle. M. m. W. 1912. Nr. 29.
- Über den Einfluß elektrischer Reize auf Magenperistaltik und Retention beim Menschen. D. A. f. kl. Med. Bd. 109.
- WERNSTEDT. Die pylorale Endpartie oder das Pylorusendstück des Säuglings- und Affenmagens. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1913. Ergänzungsbld.
- WOLF. Der Einfluß verschiedener Kontrastmittel und deren Konsistenz auf die Entleerung des Magens. B. kl. W. 1921. Nr. 6.
- WULACH. Die Verweildauer der verschiedenen Nahrungsmittel im Magen. M. m. W. 1911. Nr. 44.
- ZEHBE. Über den Einfluß des Opiums und seiner Derivate auf die motorische Funktion des normalen Magen-Darmkanals. Therap. Monatsh. Bd. 27.

## B. Darm.

- ALBRACHT. Zur Frage der Antiperistaltik im Dickdarm bei schwerer Obstipation. M. m. W. 1912. Nr. 29.
- V. BERGMANN. Der retrograde Transport durch große Kolonbewegungen. 8. Röntgenkongreß.
- Einiges Klinische über Darmbewegung und Darmform. 8. Röntgenkongreß.
- V. BERGMANN und KATSCHE. Über Darmbewegung und Darmform. D. m. W. 1918. Nr. 27.
- und LIEKE. Über die Dickdarmbewegungen des Menschen. D. m. W. 1911. Nr. 81.
- BLOCH. Über die Fortbewegung des Darminhalts im Dickdarm des Menschen. F. d. R. Bd. 20.
- BÖHM. Über den Einfluß des Nervus vagus auf den Dickdarm. M. m. W. 1912. Nr. 27.
- CANNON. The mechanical factors of digestion. London, Edward Arnold, 1911.
- DAVID. Die Technik der Röntgenuntersuchung des Duodenums. D. m. W. 1914. Nr. 14 und 15. Röntgenkongreß.
- Röntgenologische Untersuchungen über Form und Verhalten des Dünndarms bei direkter Füllung mit Kontrastmitteln. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirurgie. Bd. 51.

- FISCHL und PORGER. Zur Frage der Dickdarmperistaltik im Röntgenbilde. M. m. W. 1911. Nr. 39.
- HÄNTSCH. Über die Leistungen des Röntgenverfahrens bei den Untersuchungen des normalen und pathologischen Dickdarms. M. m. W. 1911. S. 2768.
- HANNES. Über die Insuffizienz der Valvula ileocaecalis. M. m. W. 1920. Nr. 23.
- HERRMANN. Beitrag zur Funktion des Kolon. 6. Röntgenkongreß.
- HOLKENNECHT. Das normale röntgenologische Verhalten des Duodenums. Zentralbl. f. Physiol. Bd. 23.
- Die normale Peristaltik des Kolons. M. m. W. 1909. Nr. 47.
- HOLKENNECHT und LIEPMANN. Über vollständige Dauerfüllung des Duodenums. 10. Röntgenkongreß.
- — Über eine Methode zur Dauerfüllung des Duodenums. F. d. R. Bd. 21.
- JONAS. Über die Abhängigkeit der Darmmotilität vom motorischen und sekretorischen Verhalten des Magens. M. m. W. 1911. Nr. 24 und W. kl. W. 1911. Nr. 22.
- KÄSTLE und BRÜCKL. Die menschlichen Dünndarbbewegungen. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- KATZCH. Physiologisches und Pharmakologisches über Darmbewegungen und Darmform. 9. Röntgenkongreß 1913.
- Der menschliche Darm bei pharmakologischer Beeinflussung seiner Innervation. F. d. R. Bd. 21.
- KNETSCHMER. Röntgenologischer Nachweis diätetischer Beeinflussung der Darmperistaltik. M. m. W. 1912. Nr. 43.
- MAGNUS. Der Einfluß der Abführmittel auf die Verdauungsbewegungen. Therap. Monatsch. 1909.
- MEYER-BETZ und GEBHARDT. Röntgenuntersuchungen über den Einfluß der Abführmittel auf die Darmbewegungen des gesunden Menschen. D. m. W. 1912. Nr. 83 u. 84 und 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- Zur Kenntnis der normalen Dickdarmbewegungen. M. m. W. 1912. Nr. 50.
- RINDER. Die physiologischen Dickdarmbewegungen beim Menschen. F. d. R. Bd. 18.
- SCHWAB. Die Sonderstellung der Pars horizontalis superior duodeni in röntgenologischer und anatomischer Beziehung. B. kl. W. 1908. Nr. 24.
- Zur Physiologie und Pathologie der menschlichen Dickdarmbewegungen. M. m. W. 1911. Nr. 25.
- Zur genauen Kenntnis der großen Kolonbewegungen. M. m. W. 1911. Nr. 39.
- Über Röntgenuntersuchung des Darms auf Grund einer Kontrastnormaldiät. D. m. W. 1911. Nr. 28.
- SCHWAB. Über die Irrigo-Radioskopie des Kolons. W. kl. W. 1918. Nr. 5.
- SCHWENDTER. Über Verdauungsversuche mit Opium, Morphium und morphiumfreiem Pantopon. F. d. R. Bd. 19.
- SINGER und GLÄSNER. Die Wirkung der Gallensäuren auf die Darmperistaltik. 28. Kongr. f. innere Med. 1911.
- SKINNER. Röntgenuntersuchung des Duodenums. Amer. R. Ray. Soc. 1911.
- STIERLIN. Ein Beitrag zur radiographischen Erforschung der Kolonperistaltik. Z. f. kl. Med. 1910. Bd. 70.
- Der Einfluß des Sennaeinfusses auf die Verdauungsbewegungen des Menschen. M. m. W. 1910. Nr. 27.
- Experimentelle Untersuchungen der Dickdarmfunktion des Affen. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- STIERLIN und SHAPIRO. Die Wirkung von Morphium, Opium und Pantopon auf die Bewegungen des Verdauungstraktes beim Menschen und beim Tier. M. m. W. 1912. Nr. 50.
- WEILAND. Zur Kenntnis der Entstehung der Darmbewegungen. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- ZEHBE. Über den Einfluß des Opiums und seiner Derivate auf die motorische Funktion des normalen menschlichen Magen-Darmkanals. Therap. Monatshefte 1913.

## Pathologie des Magendarmkanals.

### A. Magen.

#### 1. Allgemeines außer Ulkus und Karzinom.

- ALBU. Der nervöse Magen im Röntgenbilde. B. kl. W. 1920. Nr. 1.
- BACHER. Zur Radiologie der benignen Magenleiden. Prager m. W. Bd. 84.
- BAETNER. Beiträge zur Magenleiden. B. kl. W. 1920. Nr. 85.

- BARDACH. Vergleichende Untersuchungen bei Magenkrankheiten mit besonderer Berücksichtigung der Methoden zur Prüfung der motorischen Magenmotilität. Archiv f. Verdauungskrankh. Bd. 17.
- BARSONY. Zahnung der großen Magenkurvatur. B. kl. W. 1921. Nr. 22.
- BORGJÄRG und FISCHER. Die Wirkung einer Blinde bei Gastropotose. Archiv f. Verdauungskrankheiten. Bd. 18.
- COHN. Die Röntgenuntersuchung einer Frau, welcher der Magen und beide Nervi vagi reseziert worden sind. B. kl. W. 1913. Nr. 80.
- DISTLEN. Was leistet die Röntgenuntersuchung für die Erkennung der organischen Erkrankungen des Magens? Med. Klinik 1911. Nr. 49.
- Röntgenologische Fehldiagnosen bei Magenkrankungen. 29. Kongr. f. Innere Med. 1912.
- DUSQUÉ. Über Atonie und Gastropotose. Med. Klinik 1919. Nr. 5.
- EHRENREICH. Die röntgenologische Diagnostik der Magenkrankheiten. B. kl. W. 1918. Nr. 50.
- EDHORN und SCHULZ. Röntgenologische Befunde mit dem Dollenteator in Fällen von Pylorus-spasmus. B. kl. W. 1921. Nr. 8.
- ESLER. Über die Beziehungen des Duodenums zur Magenmotilität. 8. Röntgenkongreß.
- EFFINGER und SCHWAB. Über einen Fall von Mikrogastrie. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 16.
- FENCKEL. Röntgenologische Diagnostik chirurgischer Magenkrankheiten. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 63.
- FISCHER. Zur Radiologie der Bewegungsvorgänge am kranken Magen. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 28.
- FLEINER. Neue Beiträge zur Pathologie des Magens. M. m. W. 1919. Nr. 40/41.
- FURUKAWA. Pylorus-spasmus, Hypersekretion, Motilitätsstörung. Zur Frage ihrer genetischen Zusammenhänge. D. Arch. f. kl. Med. Bd. 105.
- Über eine einfache Methode zur röntgenologischen Ermittlung der Saftsekretion im spekulieren Magen. D. m. W. 1912. Nr. 11 u. 12.
- GLÄSER und KREUTSCH. Über den Pylorus-spasmus. M. m. W. 1918. Nr. 11.
- GROEDER, F. M. Gibt es eine Ptose des Magens? Med. Klinik 1908. Nr. 9.
- Die röntgenologisch nachweisbaren Merkmale der Gastrektasie und der Pyloroptose. B. kl. W. 1903. Nr. 15.
- Die Form des pathologischen Magens (Atonie, Ptose und Ektasie des Magens). D. m. W. 1910. Nr. 15.
- GROEDER und SOHNKE. Die röntgenologischen Symptome der nichtchirurgischen Magen-erkrankungen. Med. Klin. 1919. Nr. 28.
- GRUNMACHER. Zur Diagnostik und Therapie des Gastropasmus. 10. Röntgenkongreß.
- HÄRTZEL. Die Gastroenterostomie im Röntgenbilde. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 109.
- HAUDIK. Beitrag zur abnormen Breite des Magenschattens. 8. Röntgenkongreß.
- Befunde bei Perigastritis. 9. Röntgenkongreß.
- HAUDIK. Hypersekretion und Magenmotilität. 10. Röntgenkongreß.
- Über die diagnostische Verwertung der Antiperistaltik des Magens. W. m. W. 1912. Nr. 16.
- HAUDIK und HOLSKNECHT. Radiologie des Magens in typischen Röntgenbildern. 6. Röntgenkongreß.
- — Bewegungsvorgänge am pathologischen Magen. M. m. W. 1913. Nr. 8.
- HELM. Der tabache Magen in der Perspektive der Radioskopie. F. d. R. Bd. 26.
- HESS. Untersuchungen über Pylorus-spasmus. D. m. W. 1913. Nr. 9.
- HESS. Die Gastroenterostomie im Röntgenbilde. Zeitschr. f. Röntgenk. Bd. 14.
- HIRSCH, RAHIL. Enteroptose und Zwerchfellhochstand. Charité-Annalen. Bd. 37.
- HOFFMANN, A. Magenbeobachtungen mit den Röntgenstrahlen bei der chronisch-idio-pathischen Magenblase. M. m. W. 1906. Nr. 17.
- Über rudimentäre Eventration. M. m. W. 1907. Nr. 8.
- HOLMBOCH. Röntgenbefund bei einem Fall von luetischem Sanduhrmagen. 9. Röntgenkongreß.
- HOLSKNECHT. Zur Radiologie der Magenatonie. W. m. W. 1912. Nr. 16—17.
- und LUGER. Zur Pathologie und Diagnostik des Gastropasmus. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 28.
- und FURUKAWA. Prüfung des Magens auf »rohe Motilität« mittels der Durchleuchtung. M. m. W. 1912. Nr. 7.
- und BRAUNER. Mittell. a. d. Labor. f. radiologische Diagnostik und Therapie d. K. K. allgem. Krankenh. in Wien. Bd. 1. Jena, Fischer, 1906.
- und SGALITZER. Papaverin zur röntgenologischen Differentialdiagnose zwischen Pylorus-spasmus und Pylorusstenose. M. m. W. 1918. Nr. 80.

- JONAS. Zur Diagnostik des Schrumpfmagens. W. m. W. 1906. Nr. 5.
- Über das Verhalten verschiedenartiger Strukturen im Magen und Duodenum bei Milchdiät. W. kl. W. 1913. Nr. 11.
- Über die radiologische Feststellung gewisser Krankheitsbilder des Magens. Med. Klinik 1910. Nr. 12.
- Über die physiologische und pathologische Klinik des Magens usw. Archiv f. Verdauungskrankh. Bd. 13.
- Die Antiperistaltik des Magens. D. m. W. 1909.
- Über die nach Gastroenterostomie auftretenden Beschwerden und das radiologische Verhalten usw. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 14.
- KAUFMANN. Über Magenmechanismus und Atonie. W. m. W. 1906. Nr. 18.
- LAURELL. Über den sog. Kaskadenmagen. D. m. W. 1920. Nr. 47.
- LEVY DORN und ZIEGLER. Zur Charakteristik der röntgenologischen Magensymptome auf Grund zahlreicher antoptischer Befunde. 10. Röntgenkongress.
- LEVY. Achylia gastrica und ihre Beziehungen zur Magenmotilität. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 17.
- LIEBMANN. Über einen Fall von Abgang der Magenschleimhaut durch den Darm nach Vergiftung mit konzentrierter Salzsäure. M. m. W. 1917. Nr. 40.
- MANN. Mech. der Magenentleerung bei Magenoperationen. Beitr. zur kl. Chirurgie. Bd. 70.
- MÜHLMANN. Beiträge zum Schrumpfmagen auf Injektischer Basis. D. m. W. 1915. Nr. 26.
- NOORDEN. Über Tiefstand und Atonie des Magens. M. m. W. 1909. S. 2668.
- DE QUERVAIN. Über Divertikelbildung am Magen, insbesondere über funktionelle Divertikel. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 23.
- RATIL. Über Verziehung des Pylorus nach rechts durch perigastrische und pericholecystische Prozesse. F. d. R. Bd. 21.
- REVECK. Der reitende Magen, eine pathologische Form des Magens, verursacht durch pathologische Zustände der Gedärme. 11. Röntgenkongress.
- RÖPKE. Der Wert der Röntgenaufnahmen des luftgeblähten Magens für die Diagnose der pathologischen Veränderungen desselben. 84. Versammlung deutscher Naturforscher u. Ärzte 1912.
- SOBIN. Ein Beitrag zur Röntgenologie der Magenaktinomykose. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 159.
- SCHLESINGER. Über Beobachtung von peristrierenden spastischen Magendivertikeln beim Uleus duoden. B. kl. W. 1917. Nr. 83.
- Das epigastriale Dünndarmdivertikel im Röntgenbild und seine klinische Bedeutung. Med. Klin. 1920. Nr. 49.
- Zur Diagnose von Lage und Formveränderung des Magens mittels des Röntgenverfahrens. D. m. W. 1909. Nr. 85.
- Die Grundform des normalen und pathologischen Magens und ihre Entstehung. B. kl. W. 1910. Nr. 43.
- Weitere Aufschlüsse über den Befund und die Genese der Gastropse durch das Röntgenbild. D. Arch. f. kl. Med. Bd. 107.
- SCHLESINGER. Totaler Gastropasmus, röntgenologisch nachgewiesen bei Cholecystitis und Cholelithiasis. M. m. W. 1912. Nr. 26.
- Die Behandlung der Gastropse durch keilförmige Resektion an der Pars media des Magens. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 25.
- SCHMIDT, EHRMANN und EHRENREICH. Moderne Magendiagnostik an Hand von 40 Fällen diagnostiziert. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 27.
- und HÄTEL. Magenkrankungen im Röntgenbilde. B. kl. W. 1918. Nr. 45.
- Röntgendiagnose chir. Magenkrankheiten. B. kl. W. 1909. Nr. 15—17.
- SCHMIDT, R. Zur Klinik atypischer Magenformen. Med. klin. 1921. Nr. 23.
- SCHÜLLER. Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Funktion des Magens nach Gastroenterostomie und Pylorusresektion. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 23.
- SCHÜTTE. Die Zähnelung der großen Kurvatur und ihre Kritik. B. kl. W. 1920. Nr. 89.
- SICK. Zur Pathologie der Magenbewegung. 28. Kongr. f. innere Med. 1911.
- SICK. Radiologische und klinische Beobachtungen zur Mechanik des Magens. Med. Klinik 1912. Nr. 17 u. 18.
- STIEGLER. Röntgenologische Erfahrungen über Magenspasmen. M. m. W. 1912. Nr. 15 u. 16.
- STOCKADA. Über die Bedeutung der Zähnelung der großen Kurvatur des Magens. F. d. R. Bd. 27.
- STRAUSS. Über Beobachtungsfehler bei der radiologischen Untersuchung des Magens. F. d. R. Bd. 21.
- STUFEL. Zur Ätiologie des sog. Kaskadenmagens. F. d. R. Bd. 23.

- SEEBE und REYHER. Das Papaverin in der Röntgendiagnostik der Magenkrankungen. W. kl. therap. Wochenschr. 1914. Nr. 9 und Mittell. a. d. Grenzgeb. d. inn. Med. u. Chir. Bd. 82.
- WALKO. Die spastischen Erkrankungen des Verdauungskanal. Sammlung schwangloser Abhandl. auf dem Geb. des Verdauungskanal. Bd. 6. H. 3.
2. Ulkus und Folgezustände (Sanduhrmagen, Pylorusstenose usw.).
- AKERLUND. Drei Fälle von röntgenisierten Magen- und Duodenalgeschwüren. F. d. R. Bd. 27.
- BACHER. Zur Radiologie des pankreaspenetrierenden Magenulkus ohne pylorusplastischen Sechsstundenrest. D. m. W. 1914. Nr. 8.
- BARDACH. Zur Diagnostik der Sanduhrform des Magens. Prager med. W. 1912. Nr. 44.
- BARON und BARSONY. Spastischer Sanduhrmagen bei duodenaler Affektion. W. kl. W. 1912. Nr. 31.
- V. BERGMANN. Das spasmogene Ulcus pepticum. M. m. W. 1913. Nr. 4.
- BORSSEKY. Divertikelbildung am Magen durch peptische Geschwüre. Zentralbl. f. Chirurgie 1914. H. 23.
- EIBLER und LIEBK. Die Bedeutung der Faltenzeichnung des Magens für die Diagnose des Ulcus ventriculi. D. m. W. 1921. Nr. 48.
- ESLER. Zur Radiologie des Magengeschwürs. M. m. W. 1912. Nr. 18.
- FAULHABER. Zur Röntgendiagnostik des tiefgreifenden kallösen Ulcus ventriculi. M. m. W. 1918. Nr. 40.
- Über den jetzigen Stand der Diagnose des Ulcus ventriculi. M. m. W. 1911. S. 2476.
- Zur Diagnose und Behandlung des chronischen Ulcus pylori. M. m. W. 1913. Nr. 17 u. 18.
- FAULHABER und v. REDTITZ. Zur Klinik und Behandlung des »pylorusfernen« Ulcus ventriculi. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 23.
- FISTERER u. GLÄSNER. In die Mils penetrierendes Ulkus der großen Kurvatur. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 27.
- FULL und FRIEDRICH. Ulkus und Anorexie. Mitt. Grenzgeb. Bd. 34.
- GROEDEL und LEVY. Über intermittierenden Sanduhrmagen. F. d. R. Bd. 18.
- Über einen Fall von doppeltem kallösen Ulcus ventriculi. Ztschr. f. Röntgenk. Bd. 14.
- GUNDELINGER. Der Einfluß des Nervensystems bei der Entstehung des runden Magengeschwürs. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 30.
- HÄRICH. Über die Röntgendiagnose des Sanduhrmagens. M. m. W. 1912. S. 1464.
- HÄRTEL. Diagnostische und therapeutische Erfahrungen beim Sanduhrmagen. Archiv f. klin. Chir. Bd. 96.
- HAUDEK. Röntgensymptom der Magen- und Duodenalgeschwüre. B. kl. W. 1921. Nr. 14.
- Zur Röntgendiagnose der Ulkerationen an der Pars media des Magens. 9. Röntgenkongreß und M. m. W. 1910. Nr. 80.
- Die Röntgendiagnose des kallösen (penetrierenden) Magengeschwürs und ihre Bedeutung. M. m. W. 1910. Nr. 47.
- Radiologische Beiträge zur Diagnostik des Ulcus und Carcinoma ventriculi. M. m. W. 1911. Nr. 8.
- Die unterscheidenden Merkmale zwischen Magengeschwür und Magenkrebs. W. kl. W. 1912. Nr. 2.
- HAUDEK. Über die radiologischen Kriterien der Pylorusstenose. W. m. W. 1910. Nr. 86.
- Ein Beitrag zur Pathogenese und Diagnose der Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüre. M. m. W. 1918. Nr. 81 u. 82.
- HENNINGER. Neue Methode zur Diagnose des Magengeschwürs. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 12.
- HETZOWSKI. Kardiospasmus und Ulcus ventriculi. W. kl. W. 1912. Nr. 88.
- HOFMANN. Über einen Fall von Sanduhrmagen, Ulcus ventriculi und Perigastritis.
- HOLZSCH. Röntgenbefunde bei Ulcus ventriculi und Ulcus duodeni desselben Falles mit Sanduhrmagen. 10. Röntgenkongreß.
- Röntgenbefund bei einem funktionellen Sanduhrmagen. 9. Röntgenkongreß.
- HOLZNECHT. Zum HAUDEKschen Symptomenkomplex des penetrierenden Ulcus. M. m. W. 1911. Nr. 6.
- JOLLASSE. Beitrag zur Röntgendiagnose des Sanduhrmagens. F. d. R. Bd. 11.
- JOWAS. Über die Störung der Magenmotilität beim Ulcus ad pylorum und der spastischen Pylorusstenose. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 17.
- Über die Entwicklungsstadien der Pylorusstenose und ihre klinische und radiologische Diagnostik. W. kl. W. 1909. Nr. 44.
- Über das Ermitstadium der Pylorusstenose und seine Therapie. W. kl. W. 1910. Nr. 51.
- Zur Pathologie und Diagnostik des spastischen Sanduhrmagens. W. kl. W. 1909. Nr. 47.
- KEPICH. Künstliche Erzeugung von chronischen Magengeschwüren mittels Eingriffen am Magenvagus. B. kl. W. 1911. Nr. 17.

- KERNBÖCK. Über Magengeschwür bei Hernia und Eventratio diaphragmatica. F. d. R. Bd. 21.
- KLOSE. Über intermittierenden Sanduhrmagen. D. m. W. 1912. Nr. 25.
- KOLL. Über die Röntgendiagnose von Geschwüren und Neubildungen am luftgefüllten Magen. F. d. R. Bd. 24.
- KRAFT. Ulcus penetrans an der großen Kurvatur. F. d. R. Bd. 27.
- v. KREMPHUBER. Zur Pathologie des runden Magengeschwürs. D. m. W. 1919. Nr. 40.
- KRETSCHMER. Zur Differentialdiagnose des bösigen und malignen Sanduhrmagens. B. kl. W. 1911. Nr. 29.
- KÜFFERLE. Röntgenologische Studien über das Magengeschwür. Arch. f. physik. Med. Bd. 8.
- LENK. Der spülpylorische Rest, ein neues radiologisches Symptom des Ulcus ventriculi und duodeni. D. m. W. 1921. Nr. 26.
- LICHTENBELT. Die Ursachen des chronischen Magengeschwürs. Jena, Fischer, 1912.
- PERTHES. Über verschiedene Formen von Sanduhrmagen. M. m. W. 1912. S. 2140.
- PETREN und EDLING. Eine bisher nicht beschriebene Form des Nischen Symptoms bei Ulcus ventriculi. F. d. R. Bd. 21.
- DE QUEVALE. Zur Röntgendiagnostik des runden Magengeschwürs. M. m. W. 1911. Nr. 17.
- REICHE. Die Röntgendiagnose des penetrierenden Magengeschwürs. M. m. W. 1911. Nr. 1.
- Zur Diagnose des Ulcus ventriculi im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 14.
- REITENSTEIN und FREY. Röntgenologisches und Klinisches zur Frage des Sanduhrmagens. M. m. W. 1914. Nr. 19.
- RIEDER. Die Sanduhrformen des menschlichen Magens. Wiesbaden, Bergmann, 1910.
- Das chronische Magengeschwür und sein röntgenologischer Nachweis. M. m. W. 1910. Nr. 48.
- RÖPKE. Das chronische Magengeschwür im Röntgenbilde des luftgefüllten Magens. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 26.
- ROSENTHAL. Röntgenologisch beobachtete Magenperforation. B. kl. W. 1910. Nr. 84.
- SCHLESINGER. Die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung beim Ulcus ventriculi. D. m. W. 1918. Nr. 12.
- Zur Differentialdiagnose des Ulcus penetrans im Röntgenbilde. B. kl. W. 1911. Nr. 88.
- Die Forderung der Röntgen diagnose des hochsitzenden Ulkus der kleinen Kurvatur durch Untersuchung in linker Seitenlage. F. d. R. Bd. 25.
- Über Beobachtung von persistierendem spastischem Magendivertikel bei Ulcus duodeni. B. kl. W. 1917. Nr. 88.
- SCHMIDEN und HARTIL. Röntgendiagnose chirurgischer Magenkrankheiten. B. kl. W. 1900. Nr. 15—17.
- SCHMIDT, R. Zur Klinik der Nischenulcera der kleinen Kurvatur. Med. Klin. 1920. Nr. 50/51.
- SCHWAB. Die Röntgendiagnose eines Ulcus ventriculi. M. m. W. 1911. S. 1808.
- Zum Reichenowschen Röntgenbefund bei tiefgreifendem Ulcus ventriculi. W. m. W. 1911. Nr. 4.
- Ein Fall von maligner Pylorusstenose. W. kl. W. 1910. Nr. 10.
- SIMON. Einige Vergleiche zwischen Röntgenbefund und Autopsie. Zur Röntgendiagnose des runden Magengeschwürs. F. d. R. Bd. 19.
- SINKER. Pylorusasmus und Magenblutung bei organischer Vagusaffektion. Med. Klinik. 1916. Nr. 28.
- STRACH. Magennarose und Magengeschwür. Med. Klinik 1919. Nr. 48.
- STRAUSS. Zur Differentialdiagnose des Ulcus penetrans und carcinomatosum. B. kl. W. 1912. Nr. 46.
- und BRANDENSTEIN. Über Ulcus penetrans und Sanduhrmagen. B. kl. W. 1911. Nr. 28.
- WEIL. Abdomine Gesamtsammlungen im Abdomen. F. d. R. Bd. 24.
- WEILAND. Ein röntgenologisches Phänomen bei perforiertem Magengeschwür. M. m. W. 1916. Nr. 16.
- WESTPHAL. Über die Enge des Magens und ihre Beziehung zur Chronizität der peptischen Ulcera. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 82.
- Untersuchungen zur Frage der nervösen Entstehung des peptischen Ulkus. D. A. f. kl. Med. Bd. 114.
- v. YKKEREN. De pathogenese van de chronische maag zweer. Inaug.-Diss. Utrecht 1901.
- ZEHBE. Über Kaskadenmagen. F. d. R. Bd. 25.
- ZESCHWITZ. Über einen Fall von geheilter Magenperforation. M. m. W. 1916. Nr. 11.

### 8. Magentumoren.

- BARBONY. Über Röntgenbefunde nach Pylorusanschwellung. Ztschr. f. kl. M. Bd. 79.
- v. BERGMANN. Zur Diagnostik des Magenkarzinoms mittels der Röntgenkinematographie. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- CHAIMONT und HAUDEK. Die Bedeutung der Magenradiologie für die Chirurgie. Jena, Fischer, 1911.

- DITZEN. Röntgenologische Fehldiagnosen bei Magenkrankungen. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- FAULHABER. Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung für die Diagnose des Magenkarzinoms. D. A. f. kl. Med. Bd. 101.
- FRÄNKEL, A. Diagnostische und operationsprognostische Bedeutung der Röntgenkinematographie bei Magenkarzinom. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- GEYMÜLLER. Über Sarkome des Magens mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenuntersuchung. D. Z. f. Chir. Bd. 101.
- HAUDEK. Beiträge zur röntgenologischen Diagnostik des Karzinoms der Verdauungswege. 85. Versammlung deutscher Naturf. u. Ärzte 1918.
- Die unterscheidenden Merkmale zwischen Magengeschwür und Magenkrebs im Röntgenbild. W. kl. W. 1912. Nr. 2.
- HAUMANN. Zur Diagnose der Haargeschwulst des Magens. D. A. f. kl. Med. Bd. 114.
- HEIM. Über Polypus ventriculi. Brauns Beitr. zur klin. Chir. Bd. 93.
- HOLKRECHT. Die diagnostische Röntgendurchleuchtung des Magens mit bes. Berücksichtigung der Anfangsstadien des Magenkarzinoms. B. kl. W. 1900. Nr. 5.
- Der derzeitige Stand der röntgenologischen Diagnostik der Magentumoren. 3. Röntgenkongress.
- HOLKRECHT und BRAUNER. Mittell. aus dem Labor. f. radiologische Diagnostik u. Therapie usw. Bd. 1. Jena, Fischer, 1900.
- und JONAS. Die radiologische Diagnostik der intra- und extraventrikulären Tumoren. Wien, Moritz Perles, 1903.
- Die radiologische Diagnostik der raumbeengenden Tumoren des Magens. W. m. W. 1906. Nr. 23—31.
- Die radiologische Untersuchung palpabler Magentumoren. W. m. W. 1907. Nr. 6—8.
- JONAS. Die Diagnostik des Schrumpfmagens. W. m. W. 1909. Nr. 5.
- KLEINERBERGER. Die Diagnose des Carcinoma ventriculi. Sammlung klin. Vorträge (Volkmann). Nr. 652—63.
- KONVETNY. Über Magensibunde. Brauns Beitr. zur klin. Chir. Bd. 110.
- LEHMANN. Trichobezoar des Magens im Röntgenbild. 10. Röntgenkongress.
- MANDEL. Über die Operation zweier verkanter gastrischer Magentumoren. Med. Klin. 1921. Nr. 8.
- PALLOUAT. Zur Technik der Darstellung der Kardia und der unteren Ösophagusabschnitte im Röntgenbilde. Med. Klin. 1920. Nr. 46.
- Die röntgenologische Untersuchung des Karliakarzinoms mittels der Beckenhochlagerung. Med. Klin. 1921. Nr. 15.
- REICHEL. Röntgenbild und Operationsbefund bei Pylorakarzinom. M. m. W. 1914. Nr. 2.
- SCHLESINGER, H. Unterscheidet sich das Magenarkom klinisch vom Karzinom? W. K. W. 1916. Nr. 23.
- SCHNEIDER. Die Differentialdiagnose zwischen Magengeschwür und Magenkrebs. A. f. kl. Chir. 1918. Bd. 160.
- SCHÜLLER. Klinische Erfahrungen über die Leistungen, die Grenzen und die Fehlerquellen bei der Röntgendiagnose der geschwürigen und krebigen Veränderungen des Magens. Ztschr. f. kl. Med. Bd. 78.
- SCHUTZ. Über röntgenologische Befunde beim Magenkarzinom. W. kl. W. 1900. Nr. 14.
- SOMMER. Über röntgenographische Magenanatomie und ihre Beziehungen zur röntgenologischen Frühdiagnose intraventrikulärer, raumbeengender Neubildungen. Korrespondenzbl. Schweizer Ärzte 1900. Nr. 21.
- STRADIN. Fehlschlüsse bei der Röntgendiagnostik des Magenkarzinoms. M. m. W. 1912. S. 170.
- ULRICH. Ein Beitrag zum Nachweis des Magenkarzinoms durch die Röntgenphotographie. D. m. W. 1912. Nr. 7.
- ZWIRZ. Röntgendiagnostik des Magenkarzinoms. W. kl. W. 1909. Nr. 47.

#### 4. Magen-Darmfistel.

- ARMSTRONG. Magen-Jejunum-Kolonfistel. M. m. W. 1914. S. 1761.
- ELANDER. Eine Durchdringung einer Fistula gastrocolica. M. m. W. 1918. Nr. 82.
- FALTA und JONAS. Sitzung der Gesellschaft der Ärzte Wiens 1907. S. 1451.
- FREUD. Magen-Jejunum-Kolonfistel. B. kl. W. 1918. Nr. 43.
- HAUDEK. Über den röntgenologischen Nachweis der Magen-Kolonfistel. W. m. W. 1912. N. 47.
- NEUMANN. Magen-Kolonfistel mit klinischem und radiologischem Befund. F. d. R. Bd. 20.
- POLYA. Magen-Jejunum-Kolonfistel. D. Z. f. Chir. Bd. 121.
- PORT und KETTERER. Über Fistula gastrico-colica. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 17.
- VORHOFF. Die klinische und radiologische Diagnose der Fistula gastrocolica.



## B. Duodenum.

- AKERLUND. Magendivertikel simulierende Duodenaldivertikel an der Flexura duodeno-jejunalis. F. d. R. Bd. 26.
- Duodenaldivertikel und gleichzeitige Erweiterung des Vaterischen Divertikels bei einem Fall von Pankreatitis. F. d. R. Bd. 25.
- Röntgenologische Studien über den Bulbus duodeni mit besonderer Berücksichtigung der Diagnostik des Ulcus duodeni. Stockholm, 1921.
- Spastische Phänomene und eine typische Bulbusdeformität bei Duodenalgeschwüren. M. m. W. 1919. Nr. 4.
- ALLARD. Zur Diagnose des Ulcus duodeni. M. Klin. 1918. Nr. 14.
- ASSMANN und BECKER. Zur röntgenologischen Diagnostik und chirurgischen Therapie der Duodenalstenose. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 24.
- BARON und BARSONY. Über die Röntgendiagnostik des Ulcus duodeni und anderer duodener Affektionen. W. kl. W. 1912. Nr. 42.
- Spastischer Sanduhrmagen bei duodenalen Affektionen. W. kl. W. 1912. Nr. 31.
- v. BERGMANN. Ulcus duodeni und vegetatives Nervensystem. W. kl. W. 1918. Nr. 51.
- BIER. Über Ulcus duodeni. D. m. W. 1912. Nr. 17 u. 18 und 1913 Nr. 51.
- BOSCH und SCHINZ. Die kongenitale Duodenalstenose im Röntgenbild. D. Z. f. Chir. Bd. 159.
- BRUNKE PLOOS VAN AMSTEL. Die Diagnose des Ulcus duodeni. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 29.
- CHAOUJ. Über ein Verfahren zur radiologischen Untersuchung des Duodenums. D. Z. f. Chir. Bd. 183.
- Die radiologische Untersuchung des Duodenums unter Verwendung einer neuen Lagerungsvorrichtung für Aufnahme und Durchleuchtung. M. m. W. 1918. Nr. 16.
- CHILAUDITZ. Duodenalptose. Rech. et chem. de la société de radiologie de Paris 1910. Nr. 21.
- CLAIRMONT und SCHINZ. Zur Diagnose und Chirurgie der Duodenaldivertikel. D. Z. f. Chir. Bd. 159.
- COLE. Die künstliche Erweiterung des Duodenums für die röntgenographische Untersuchung. Amer. quart. of röntgen. Dez. 1912.
- Diagnose des Ulcus duodeni mit Hilfe der Serienröntgenographie. 17. Int. Kongr. f. innere Med. London 1913.
- American journal of the med. sciences. Juli 1914.
- Die Diagnose der gutartigen und bösartigen Magen- und Duodenalläsionen und ihre Unterscheidung durch Serienröntgenaufnahmen. Z. f. kl. Med. Bd. 78.
- DAVID. Technik der Röntgenuntersuchung des Duodenums. D. m. W. 1914. Nr. 14 und 10. Röntgenkongress.
- Dilatation des Duodenums im Röntgenbild bei direkter Füllung. F. d. R. Bd. 22.
- DOHAN. Duodenalstenose bei Cholelithiasis. W. m. W. 1912. Nr. 16.
- DÜNKLOH. Das Ulcus duodeni. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 27.
- EISLER und KREUXFUCHS. Die diagnostische Bedeutung der duodenalen Magenmotilität. W. kl. W. 1912. Nr. 41.
- FORSEKEL und KAT. Ein Divertikel an der Pars descendens duodeni mittels Röntgenuntersuchung diagnostiziert und operativ entfernt. F. d. R. Bd. 24.
- FÖRSTER. Klinische und röntgenologische Beobachtungen bei adhäsiven Prozessen am Duodenum. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 32.
- FREEMAN. A congenital anomaly of the duodenum and its surgical significance. Surg., gynec. and obstetrics Bd. 80, ref. Kongresszentralblatt f. inn. Med. Bd. XIII Nr. 8.
- FREUD. Röntgendiagnostik der Erkrankungen des Duodenums. Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung. VIII. 1917.
- GEORGE und GEMER. Die direkte Methode der Diagnose des Duodenalgeschwürs durch die R-Strahlen. Amer. journal of röntgen. Mai 1914.
- Surgery, Gynecol. and Obstetrics. September 1914.
- GLÄSSNER und KREUXFUCHS. Über Ulcus ventriculi und Ulcus duodeni. 85. Vers. dt. Naturforscher u. Ärzte. Wien 1918.
- GROEDL, F. M., Röntgensymptomatologie des Ulcus duodeni. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 24.
- GRUBER. Zur Lehre über das peptische Duodenalgeschwür. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 25.
- HART. Erhebungen und Betrachtungen über das Geschwür des Zwölffingerdarms. Mitt. a. d. Grenzgebieten der Med. u. Chir. Bd. 31.
- HAUDEK. Röntgenbefunde bei Ulcus duodeni. 42. Versamml. der d. Gesellsch. f. Chir. Berlin 1918.
- Der radiologische Nachweis des Ulcus duodeni. Med. Klinik 1912. Nr. 5 und 6.
- Über das Verhalten der Magenmotilität bei Ulcus ventriculi und duodeni. F. d. R. Bd. 21.
- HAUDEK. Röntgensymptome der Magen- und Duodenalgeschwüre. R. kl. W. 1921. Nr. 14.
- HERZENHIMER. Karzinomatisches Pseudodivertikel der Pars descendens duodeni. F. d. R. Bd. 23.

- HOFFMANN. Zur Radiologie des Duodenums. M. m. W. 1921. Nr. 5.
- HOLKNECHT. Die Duodenalstenose durch Füllung und Peristaltik erkennbar. D. Z. f. Chir. Bd. 103.
- und LEFFMANN. Über vollständige Dauerfüllung des Duodenums. 10. Röntgenkongress.
- Vereinfachung der klinischen Duodenaluntersuchung. M. m. W. 1914. Nr. 39.
- JONAS. Ulcus duodeni. D. m. W. 1913. Nr. 4.
- Über das Anfangsstadium der Intrapapillären Duodenalstenose. Arch. f. Verdauungskrankh. Bd. 18.
- KERN. Über Duodenalgeschwüre. M. m. W. 1912. Nr. 24.
- KRECKFUCHS. Zur Technik der Röntgenuntersuchung des Duodenalgeschwüre. B. kl. W. 1912. Nr. 33.
- Über das Ulcus duodeni. Med. Klinik 1913. Nr. 12 und W. kl. W. 1912. Nr. 11.
- Duodenale Magenmotilität. D. m. W. 1912. Nr. 46.
- LORENZ. Zur exakten Diagnose des Ulcus duodeni. F. d. R. Bd. 20.
- MEISCHER. Die Chirurgie des Duodenums. Deutsche Chirurgie Bd. 25. Stuttgart, Enke, 1917.
- MESSEIL. Zur Diagnostik der Duodenalerkrankungen. M. m. W. 1921. Nr. 5.
- MOYNIHAN. Das Ulcus duodeni (übersetzt von KRECKFUCHS). Leipzig, Steinkopf, 1913.
- Über das Ulcus duodeni. W. m. W. 1912. Nr. 16.
- MÜLLER, C. Die Leistungsfähigkeit der Radiologie in der Erkennung von Duodenalerkrankungen. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 26.
- Duodenalerkrankungen im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 21.
- PAXNER. L'examen radiologique de l'écure du duodenum. Acta radiologica. I, 1.
- REICHMANN. Zur Lumenveränderung des Duodenums. B. kl. W. 1916. S. 1118.
- SÄHLADER. Ein Divertikel an der Flexura duodenojejunalis durch Röntgen diagnostiziert und verifiziert. F. d. R. Bd. 28.
- SCHLEICHT. Duodenalstenosesymptome bei abnormaler Ligamentärer Verbindung der Gallenblase (Lig. hepatocolicum). M. m. W. 1916. Nr. 38.
- SCHLESINGER. Das röntgenologisch Erkennbare beim Ulcus duodeni. D. m. W. 1914. Nr. 23.
- SCHMIDT und OHLY. Angeborene Erweiterung und Divertikelbildung des Duodenums. M. m. W. 1914. Nr. 23.
- SCHULZ. Über Ulcus ventriculi und duodeni. M. m. W. 1913. Nr. 17.
- SCHWAB. Die Sonderstellung der Pars horizontalis superior des Duodenums in röntgenologischer und anatomischer Beziehung. B. kl. W. 1908. Nr. 24.
- SELMAN. Röntgenologie des Duodenums. Amer. Röntgenray Soc. 1911.
- STIERLIN und CHAOU. Zur Diagnose und Pathologie des Ulcus duodeni. M. m. W. 1917. Nr. 43 u. 49.
- STRAUSS. Das Duodenalulkus und seine Feststellbarkeit durch Röntgenstrahlen. F. d. R. Bd. 19.
- WAGNER. Duodenalstenose bei Duodenojejunalhernie im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 24.
- WEINSTEIN. Duodenaldivertikel am Lebenden diagnostiziert. Med. Klin. 1920. Nr. 36.
- WESTPHAL und KATZCH. Das neurotische Ulcus duodeni. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 26.
- WULF. Über die Diagnose des Ulcus duodeni. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 29.
- ZEHBE. Über Duodeno-jejunaldivertikel. F. d. R. Bd. 28.
- ZOFFKEL. Chronische Duodenalstenose durch Knickung an der Flexura duodeno-jejunalis. F. d. R. Bd. 27.

### C. Dünndarm.

#### (Besonders Stenose).

- ABEMANN. Zur Röntgendiagnostik der Dünndarmstenosen. Z. f. Nervenhilk. Bd. 47 u. 48. 1918.
- v. CHYLHANS und SELKA. Beitrag zur radiologischen Diagnostik der Dünndarm- und Dickdarmstenosen. W. kl. W. 1912. Nr. 9.
- DAVID. Röntgenologische Untersuchungen über Form und Verhalten des Dünndarms bei direkter Füllung mit Kontrastmitteln. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 31.
- FREUD. Röntgendiagnose des typischen primären Sarkoms des oberen Dünndarms. B. kl. W. 1916. Nr. 31.
- Gastroenterostomie und Ileus im oberen Dünndarm. F. d. R. Bd. 24.
- GRÖBDEL. Dünndarmerkrankungen im Röntgenbilde. 10. Röntgenkongress.
- GÜNTHER. Die akute Hämatorporphyrie. D. A. f. kl. M. Bd. 133.
- KLOPPER. Die Röntgendiagnostik des Ileus ohne Kontrastmittel. Arch. f. klin. Chir. Bd. 112.
- Weitere Erfahrungen mit der Röntgenuntersuchung des Ileus ohne Kontrastmittel. 11. Röntgenkongress. 1920.

- KLOIBER. Der Wert der Röntgenuntersuchung des Ileus an der Hand von 100 Fällen. M. m. W. 1921. Nr. 87.
- MAROUER. Der röntgenologische Nachweis der Dünndarmverengung. W. kl. W. 1911. Nr. 52.
- NOVAK. Zur radiologischen Diagnose der Dünndarmverengung. W. kl. W. 1911. Nr. 52.
- SCHWAB. Die Erkennung der tiefen Dünndarmstenosen mittels des Röntgenverfahrens. W. kl. W. 1911. Nr. 40.
- STERLICH. Zur Röntgendiagnostik der Dünndarmstenose und des Dünndarmileus. Med. Klinik 1918. Nr. 25.
- WEIL. Die Röntgendiagnostik der Dünndarmerkrankungen. Ergeb. d. inneren Med. u. Kinderheilk. Bd. 15.

#### Anhang: b) Dickdarmstenose.

- BAGNER. Kasuistik zur Frühdiagnose der Darmstenosen. W. kl. W. 1909. Nr. 29.
- HÄRSCHE. Die Röntgenuntersuchung bei Verengung des Dickdarms. Röntgenologische Frühdiagnose des Dickdarmkarzinoms. M. m. W. 1911. Nr. 45.
- Über die Röntgendiagnose der Dickdarmunterverengungen. 7. Röntgenkongreß.
- Beiträge zur röntgenologischen Dickdarmdiagnostik. 10. Röntgenkongreß.
- VON HÖSSLIN. Klinisch-röntgenologische Beobachtungen bei Verengung des Darmlumens. Z. f. Röntgenkunde. Bd. 15.
- KAREWSKY. Über Intussusception des Colon descendens und deren röntgenologische Diagnose. D. m. W. 1921. Nr. 84.
- KLOIBER. Die Röntgenuntersuchung der Darminvagination. F. d. R. Bd. 28.
- LANO. Nachweis einer Verengung des Cecums im stereoskopischen Röntgenogramm. F. d. R. Bd. 12.
- MUFF. Das Röntgenbild der chronischen Darminvagination. Beiträge zur klin. Chir. Bd. 118.
- FRÖHRINGER. Ein Fall von röntgenologisch lokalisierter Dickdarmstenose. F. d. R. Bd. 18.
- REIDER. Zum röntgenologischen Nachweis der Darmstriktur. F. d. R. Bd. 10.
- SCHENK. Über die Darstellung von Dickdarmstenosen durch das Röntgenverfahren. F. d. R. Bd. 12.
- SCHWAB. Über die Irrigationskopie des Kolons. W. kl. W. 1918. Nr. 5.
- SCHWAB und NOVACINSKI. Die Röntgendurchleuchtung des Dickdarms während des Einlaufs als Hilfsmittel zur Diagnose stenosierender Bildungen. W. kl. W. 1912. Nr. 16.

#### D. Ileocecal-Gegend.

- ALTSCHUL. Invaginatio ileocecalis im Röntgenbild. M. m. W. 1919. Nr. 89.
- ALWEN. Die Darstellung der Appendix im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 23. S. 264.
- CASE. X-Ray studies of the ileocecal region and the appendix. Amer. quarterly of radiology. November 1912.
- Röntgenstudies of colon-peristaltic and anti-peristaltic with special reference to the function of the ileocolic valve. 17. Internat. congr. of Med. London 1918.
- COHN. Der Wurmfortsatz im Röntgenbilde. D. m. W. 1918. Nr. 18.
- Vom gesunden und kranken Wurmfortsatz. 10. Röntgenkongreß.
- CRIMM. Cecum mobile und chronische Appendicitis. M. m. W. 1912. Nr. 12.
- DITLEN. Die Insuffizienz der Valvula ileocecalis im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 21.
- FISCHLER. Über Typhlante und verwandte Zustände. M. m. W. 1911. Nr. 23.
- GEORGE und GEORGE. The value of the röntgenmethode in the study of chronic appendicitis and inflammatory conditions, both congenital and acquired, about the cecum and terminal ileum. Surgery, Gynecology and Obstetrics. Oktober 1918.
- GRONDEL. Die Röntgendiagnostik pathologischer Veränderungen der Ileocecalgegend. 8. Röntgenkongreß.
- Die Insuffizienz der Valvula ileocecalis im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 20.
- Die röntgenologische Darstellbarkeit des Processus vermiformis. M. m. W. 1918. Nr. 14 und 19.
- Die Invaginatio ileocecalis im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 22.
- HAUSEMANN. Das Cecum mobile. B. kl. W. 1904. Nr. 44.
- Cecum mobile und Wanderblinddarm. D. m. W. 1910. Nr. 42.
- Die verschiedenen Formen des Cecum mobile. Mittell. u. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 28.
- Über die topographische Glied- und Tiefenpalpation und die bei der autoptischen und röntgenologischen Kontrolle ihrer Ergebnisse maßgeblichen Prinzipien. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.

- HAUHMANN und MEINERTZ. Radiologische Kontrolluntersuchungen betreffend die Lagebestimmung des Magens und Dickdarms mittels der topographischen Gleit- und Tiefenpalpation. D. A. f. kl. Med. Bd. 103.
- HEISELMANN. Appendixbilder. F. d. R. Bd. 20.
- HERTZ. The ileocecal sphincter. Journal of Physiology. Bd. 147.
- HERZ. Insufficiencia valvulae ileocecalis. W. m. W. 1897. Nr. 80, 87.
- HOLLENBACH. Ein Fall von Appendicitis bei Situs viscerum inversus totalis. D. m. W. 1912. Nr. 18.
- HÖRTER. Zur Röntgendiagnose von Kotsteinen im Processus vermiformis. Z. f. R. 1910. Nr. 12.
- KIENBOCK. Über einen Fall von Tumor der Ileocecalklappe. 7. Röntgenkongreß.
- KLEBLATT. Appendixsteine im Röntgenbild. M. m. W. 1920. Nr. 45.
- KLOPP. Die habituelle Torsion des mobilen Cecums, ein typisches Krankheitsbild. M. m. W. 1910. Nr. 7.
- LEHMANN. Ein Fall von Invaginatio ileocecalis im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 21.
- LIERTZ. Die radiographische Darstellung des Warmfortsatzes. D. m. W. 1910. Nr. 87 u. 89.
- MATTHES. Kotsteine. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- MERKENS. Ein Beitrag zur Lehre vom Cecum mobile. D. m. W. 1912. Nr. 18.
- DE QUERVAIX. Über die Kinkungen am unteren Dünndarmende. Korrespondenzblatt Schweizer Ärzte 1918. Nr. 7.
- SCHWAB. Der Nachweis von Cecum mobile mittels Röntgenstrahlen. M. m. W. 1910. Nr. 20.
- SINGER und HOLKENNICH. Radiologische Anhaltspunkte zur Diagnose der chronischen Appendicitis. M. m. W. 1913. Nr. 48.
- STERNIN. Das Cecum mobile als Ursache mancher Fälle von chronischer Appendicitis und die Erfolge der Cöcoperie. D. Z. f. Chir. Bd. 100.
- Die radiologische Diagnostik der Ileocecaltuberkulose und anderer ulcerativer und indurierender Dickdarmprozesse. 40. Chir.-Kongr. 1911.
- Die Radiographie in der Diagnostik der Ileocecaltuberkulose und anderer Krankheiten des Dickdarms. M. m. W. 1911. Nr. 23.
- STRÖM. On the Röntgendiagnostik of changes in the appendix and caecum. Acta radiologica. I, 2.
- ULRICH. Ein Beitrag zur Röntgendiagnose der Perityphlitis. F. d. R. Bd. 21.
- WEISSFLOG. Zur radiographischen Diagnose der Enterolithen des Processus vermiformis. F. d. R. Bd. 10.
- WILKE. Das Cecum mobile als Ursache mancher Fälle von sog. chronischer Appendicitis. D. m. W. 1908. Nr. 41.

## E. Dickdarm

(siehe auch C. Darmstenose).

- ALBRACHT. Röntgenbefunde bei Obstipation. 29. Kongr. f. innere Med. 1912.
- Zur Frage der Antiperistaltik im Dickdarm bei schwerer Obstipation. M. m. W. 1912. Nr. 29.
- ANGSTEN. Über wiederholte periodische Untersuchungen von chronischer Obstipation mittels Röntgenstrahlen. Z. f. physik. u. diätet. Therapie. Bd. 16.
- BLOCH. Antiperistaltik des Dickdarms beim Menschen. Med. Klinik 1911. Nr. 6.
- BOHM. Die spastische Obstipation und ihre Beziehung zur Antiperistaltik. D. A. f. kl. Med. Bd. 102.
- BROCH. Das Dickdarmproblem. W. m. W. 1910. Nr. 20/21.
- FRANK. Die Diagnostik der Hirschsprungschen Krankheit. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 20.
- GRÖDEL und STRECKE. Über Schlingenbildung des Colon descendens bei Verstopfung. Z. f. kl. Med. Bd. 18.
- und SCHENK. Die Wechselbeziehungen zwischen Füllung, Form und Lage von Magen und Duodenum. M. m. W. 1912. Nr. 48.
- HERTZ. The studies of constipation by means of the X-Rays. Archiv of the Röntgen ray. Juli 1908.
- The investigation of constipation by the X-Rays. The practitioner. Mai 1908.
- KIENBOCK. Über das Sigma elongatum mobile. M. m. W. 1918. Nr. 2.
- Zur Röntgendiagnose der Colitis ulcerosa. F. d. R. Bd. 20.
- KLEINSCHMIDT. Die Hirschsprungsche Krankheit. Erg. der inneren Med. u. Kinderheilk. Bd. 8.
- LOCKHART-MUMFORD. Diverticulitis of the colon. International journal of gastro-enterology. August 1921.
- LORENZ. Zur Kenntnis der radiologischen Befunde am Dickdarm bei Tumoren der Nierenregion. W. kl. W. 1918. Nr. 7.

- MARKEWITZ. Die Röntgendiagnostik intraabdomineller Tumoren aus der Verlagerung des Dickdarms. B. kl. W. 1921. Nr. 27.
- MÜLLER, WILHELM. Über Polypoid intestini. BRUNS Beiträge. Bd. 119.
- PAYR. Obstipationsursachen und -Formen (Konstitutionspathologie und Eingeweidesenkung), über die Anzeigestellung zu Operationen bei Obstipation. A. f. kl. Chir. Bd. 14.
- Über eine eigenartige Form chronischer Dickdarmentzündung. Arch. f. kl. Chir. Bd. 77.
- Über eigenartige, durch abnorme starke Knickungen und Adhäsionen bedingte gutartige Stenosen an der Flexura lienalis und hepatica coli. 27. Kongr. f. innere Med. 1910.
- PERRA. Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung bei der Diagnose der Kolonadhäsion. D. m. W. 1912. Nr. 43.
- DE QUERVAIN. Zur Diagnose der erworbenen Dickdarmdivertikel und der Sigmoiditis diverticularis. M. Z. f. Chir. Bd. 128.
- REINHARD. Beitrag zur Röntgenuntersuchung tropischer Kolitiden. F. d. R. Bd. 26.
- SCHÖTZ. Über Kolonspasmus. B. kl. W. 1910. Nr. 87.
- SCHWAB. Über hypokinetische und dykinetische Formen bei Obstipation. M. m. W. 1912. Nr. 70.
- Über die Röntgenuntersuchung des Darms auf Grund einer Kontrastnormalität. D. m. W. 1912. Nr. 23.
- und NOVATYNSKI. Eigenartige Befunde am Dickdarm bei tiefgreifenden, chronisch entzündlichen Prozessen. W. kl. W. 1912. Nr. 39.
- SINGER und HOLZNECHT. Über objektive Befunde bei spastischer Obstipation. M. m. W. 1911. Nr. 48.
- Die objektiven Symptome der Kolonspasmen. D. m. W. 1912. Nr. 23.
- STEINER. Mitteilungen über einen Fall von Hirschsprungscher Krankheit. W. kl. W. 1916. Nr. 16.
- STIERLIN. Über eine neue operative Therapie gewisser Fälle von schwerer Obstipation mit sog. chronischer Appendizitis. Mitt. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 23.
- Über die Obstipation von Ascendensstypus. M. m. W. 1911. Nr. 83.
- Über chronische Funktionsstörungen des Dickdarms. Ergeb. d. inneren Med. u. Kinderheilk. Bd. 10.
- Zur Röntgendiagnostik der Colitis ulcerosa. Z. f. kl. Med. Bd. 75.
- Die Röntgendiagnose intraabdomineller Neubildungen aus der Verlagerung des Dickdarms. D. m. W. 1912. Nr. 81.
- STRAUSS und BRANDENSTEIN. Röntgenuntersuchungen bei chronischer Obstipation. B. kl. W. 1918. Nr. 22.
- THAYSEN. Die Koloptose als Ursache der Obstipation. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 24.
- WALKE. Die spastischen Erkrankungen des Verdauungskanals. Samml. zwangl. Abhandl. auf d. Geb. d. Verdauungskrankh. Bd. 6.
- WELTER. Beiträge zur Röntgendiagnostik der Dickdarmkrankungen, speziell von Verwachsungen an denselben. Beitr. zur klin. Chir. Bd. 86.
- WOLFF. Die sog. Divertikulitis des Kolons und ihre Diagnose durch das Röntgenbild. F. d. R. Bd. 20.
- ZIGLER. Über den Einfluß intra- und extraperitoneal gelegener Gebilde auf Lage und Form des Dickdarms im Röntgenbilde. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 33.

## VI. VERSCHIEDENE BAUCHORGANE.

(Leber, Milz, Pankreas, Nebennieren, Peritoneum.)

### A. Leber- und Gallenwege.

#### 1. Leber.

Die röntgenologische Darstellung der *Leberkonturen* ohne besondere Vorbereitungen ist teilweise möglich, hat aber bisher keine größere allgemeine Bedeutung erlangt. Der obere Rand, welcher mit dem dicht darüber hinziehenden Zwerchfell meist zusammenfällt, ist gegen das helle Lungenfeld scharf abgezeichnet und somit sehr gut zu überblicken. Dagegen ist der untere und seitliche Leberrand in dem allgemeinen Abdominalschatten gewöhnlich nicht zu erkennen. Nur zuweilen heben sich auf besonders gut durchgearbeiteten Platten die Konturen der Leber ähnlich wie die der Niere, aber schwächer als diese durch etwas größere Schattentiefe von der Umgebung ab. Betrachtung aus schräger Richtung erleichtert die Wahrnehmung der feinen Schattenunterschiede.

Regelmäßig ist dagegen der untere Leberrand bei Säuglingen gegenüber den darunter liegenden mit Luft gefüllten Darmschlingen abzugrenzen. Auch bei Erwachsenen ist dies möglich, wenn das unter dem unteren Leberrand hinziehende *Quercolon* bei Meteorismus oder durch künstliche Luftblähung vom After mit Gas gefüllt ist. LÖFFLEN und MEYER-BETZ haben dies Verfahren als Methode zur Darstellung der Leber empfohlen.

Beischlafen Bauchdecken, namentlich bei plötzlich eingetretener hochgradiger Abmagerung können besonders die rechten Leberpartien hinabsinken und dann das Colon in den Raum zwischen Leberoberfläche und Thoraxwand und weiterhin bis unter das Zwerchfell hinaufdrücken. Durch geeignete Lagerung mit erhöhtem Becken und durch Druck kann auch in diesen Fällen die Leber gewöhnlich wieder an ihren richtigen Ort unter das Zwerchfell gebracht und das Colon reponiert werden. Derartige Fälle von *Hepatoptose*, welche abgesehen von den allgemeinen Erscheinungen der Enteroptose ohne besondere klinische Symptome verlaufen, sind von WEINBERGER, CHILADITI u. a. als besondere Art von *Wanderlebern* beschrieben worden. Zuweilen findet auch ohne Senkung der Leber eine *Einschiebung des meteoristisch geblähten Colon transversum* zwischen Zwerchfell und Leberoberfläche statt (vgl. Fig. 565).

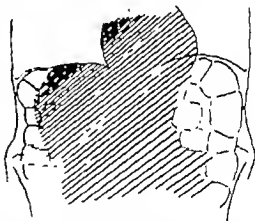


Fig. 565.

Koloninterposition zwischen Bauchwand bzw. Zwerchfell und Leberoberfläche. Nebenbefund bei einer Lungenuntersuchung.

In einem anderen selbstbeobachteten Fall war diese Zwischenlagerung offenbar durch die stark unregelmäßig höckerige Oberfläche der Leber begünstigt worden (vgl. Fig. 566). Die eigenartigen Bilder, welche infolge der Gasblähung des Kolons einen hellen Raum zwischen Leberschatten und der schmalen Bogenlinie des Zwerchfells stets nur rechts erkennen lassen, zeigen eine gewisse



Fig. 566.

Koloninterposition zwischen Zwerchfell und Leber bei höckeriger Oberfläche einer laetischen Schrumpfleber.

Von H. Langensfeld: Lungeninfiltration und Bronchiektasen (luetischer Natur?). Autopsie.



Fig. 567.

Das anatomische Präparat desselben Falles

in entsprechender Lage aufgenommen, so daß die Konturen der Leberoberfläche mit denen im Röntgenbilde übereinstimmen.

dem Zwerchfell in der Regel auch in Rückenlage beibehält. Dagegen ist freie Luft im Abdomen, wenn es sich nicht um sehr große Mengen handelt, nur im Stehen und zwar meist beiderseitig unter dem Zwerchfell ausgebreitet. Bei Rückenlage entweicht sie nach der Nabelgegend hin; dann geht der Leberschatten wieder ohne Absatz in den Zwerchfellschatten über.

Ähnlichkeit mit den *Luftansammlungen unter dem Zwerchfell*, die bei *Gasfüllung des Abdomens* infolge Perforation eines Magen- oder Darmgeschwürs oder bei künstlicher Lufteinblasung beobachtet werden, und haben in den von WEILAND und POPPER veröffentlichten Fällen zu Verwechslungen Anlaß gegeben. Eine Unterscheidung ist dadurch zu treffen, daß das luftgefüllte Kolon gewöhnlich eine Hautstrenzzeichnung erkennen läßt und ferner besonders dadurch, daß es seine Lage unter

Grobe *Unregelmäßigkeiten der Leberoberfläche* haben sich gegen das helle Laugenfeld deutlich ab, wenn sie gerade die Leberkuppe betreffen. Es ist hierbei daran zu erinnern, daß bei tiefer Inspiration schon unter normalen Verhältnissen, namentlich aber bei behindertem Lufteintritt, bei Bronchostenose usw., eine verstärkte Ansaugung des Zwerchfells stattfindet und hierbei bisweilen der schwächere mediale vordere Abschnitt besonders auf der rechten Seite dem Zuge nach oben mehr nachgibt als die übrigen Teile. Hierdurch bildet sich eine mediale Vorwölbung, die von dem lateralen Teil durch eine Einkerbung getrennt ist. Diese Verhältnisse sind im Kapitel Zwerchfell näher auseinandergesetzt (vgl. S. 313 und Fig. 248). Die unter dem Zwerchfell liegende Leberoberfläche macht diese Formveränderung mit. Von dieser regelmäßigen medialen Vorwölbung zu unterscheiden sind mehr *unregelmäßig gestaltete Ausbuchtungen*, die bei Leberabszessen und Tumoren in wenigen Fällen beschrieben sind (BECLÈRE, FAULHAUER). Der Grund für die Seltenheit dieses wichtigen Nachweises liegt wohl darin, daß eben nur gerade die Ränder zur Abbildung gelangen, welche durch die von der Röhre zur Leberoberfläche gezogenen Tangenten getroffen werden. So war in einem von mir beobachteten Fall bei Einstellung der Röhre in gleicher Höhe mit der Leberoberfläche keine Abweichung von der normalen Rundung ihres oberen Randes sichtbar. Dagegen konnte ich durch den Strahlengang von der hinten oben angebrachten Röhre nach vorn unten eine lokale Vorwölbung der Zwerchfellkontur nachweisen, welche ich mit größter Wahrscheinlichkeit auf einen nahe der Vorderfläche gelegenen Leberabszeß bezog. Dieser Punkt deckte sich mit einer lokalen Druckempfindlichkeit. Das übrige klinische Bild (u. a. intermittierendes Fieber während vieler Monate mit hohen Zacken und dann wieder langen fieberfreien Intervallen) stellte die Anwesenheit eines Leberabszesses sicher.

Eine sehr starke, regelmäßig rundliche Vorwölbung der rechten Zwerchfellkontur im medialen Abschnitt sah ich bei einem Loborechinokokkus, der sich an der Oberfläche der Leber unterhalb des Zwerchfells entwickelt hatte. Die Diagnose des Echinokokkus war in diesem Falle dadurch erleichtert, daß die Kapsel verkalkt war und die tangential getroffenen Wandungen des im allgemeinen kugelförmigen Körpers einen kreisförmigen Schatten ergaben (vgl. Fig. 568). Bemerkenswerterweise zeigte dieser aber an einer Stelle eine halbkugelige Vorwölbung, welche genau der Lage des schon oben beschriebenen, bei tiefem Inspirium häufig auftretenden medialen Bogens der geteilten Zwerchfellkuppe entsprach (vgl. Fig. 569 und 570). Zumal da auch am anatomischen Präparat auf dem Durchschnitt an dieser Stelle keine besondere Abgrenzung im Inneren etwa in Gestalt von Tochterblasen gefunden wurde, liegt die Annahme wohl nahe, daß hier die im Inspirium auftretende Ausbuchtung des Zwerchfells nach oben zunächst den Anlaß zu der besonderen Entwicklung der Echinokokkusbilase in dieser Richtung gegeben hatte, und daß dann später andererseits die primäre Zwerchfellbogenteilung durch die verkalkte Echinokokkuskyste als Dauerzustand erhalten wurde. Auch hier war genau wie bei der gewöhnlichen Bogenteilung des Zwerchfells eine teilweise Überkreuzung der beiden Bögen deutlich sichtbar. Sie ist wie dort durch die Projektion der beiden bei sagittalem Strahlengange schräg zueinander liegenden gewölbten Oberflächen, hier einmal der Echinokokkuskugel und zweitens ihrer buckeligen Ausbuchtung, auf eine Fläche zustande gekommen.

In einem anderen Falle war die *höckerige Gestalt der Oberfläche einer luetischen Leber* sehr deutlich gegen den hellen Luftraum des gasgefüllten Kolons zu erkennen, das sich zwischen Leber und Zwerchfell eingeschoben hatte (vgl. Fig. 566 und 567). Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die auch hier



mit der inspiratorischen Bogenteilung der rechten Zwerchfellhälfte auffallend übereinstimmende Gestaltung der Loberoberfläche durch die primäre inspiratorische Form der Zwerchfellwölbung beeinflusst wurde.

Durch künstliche Lufteinblasung ins Abdomen nach RAUTENBERG kann eine weit genauere Kenntnis der Größe, Form und Oberflächengestaltung der Leber sowie über Adhäsionen zwischen dieser und den Nachbarorganen gewonnen



Fig. 568.

Verkalkter Leberechinokokkus (Autopsie).

Ovalförmiger Ringschatten, der oben entsprechend der medialen Vorwölbung des Zwerchfells angedrückt ist. Überschneidung der Bögen.

Außerdem Mediastinaltumor. (Thymuskarzinom).

werden. Wichtige Mitteilungen darüber stammen von RAUTENBERG selbst. So hat er die kugelige Gestalt der Leber mit Abstumpfung ihrer Ränder bei *venöser* und *Gallenstauung*, eine Starre und stumpfwinkelige Abknickung der Leber bei *Luets hepatis*, Unebenheiten der Konturen größerer Art durch *Karzinomknoten* und in feinerer Form bei *Lebercirrhose* beschrieben. Bei *akuter gelber Leberatrophie* fand er in einem Falle einen herdförmigen Defekt, der nur den linken Lappen betraf. In einem subakuten Stadium von gelber Leberatrophie auf *luetischer* Basis stellte STRAUSS eine höckerige Beschaffenheit der Loberoberfläche fest. Diese unregelmäßige Gestaltung der Loberoberfläche ist auch als

Merkmal einer sonst oft kaum feststellbaren Beteiligung der Leber am Krankheitsprozeß bei der zunächst nur als Nervonkrankheit betrachteten STRUMPELL-WESTPHALschen *Pseudosklerose* und der WILSONschen *Krankheit* von einigen Seiten beschrieben, von anderen aber nicht gefunden worden.

Von großer Bedeutung ist die Luftfüllung der Abdomens zum Nachweis von *Leberechinokokken*, die buckelige Vorwölbungen der Leberkontur an der Stelle der Zysten hervorrufen. PARRSCH hebt dabei die größere Transparenz der Schatten der nicht verkalkten Echinokokkusblasen gegenüber dem dichteren Leberschatten hervor. Auch weist er auf oft von ihm dabei beobachtete feine Unebenheiten der Leberkonturen hin, die hauptsächlich durch Adhäsionen hervorgerufen werden. Als Unterscheidungsmerkmal einer durch Echinokokken verursachten Lebervergrößerung gegenüber der Stauungsleber betont er ferner, daß die Echinokokkenleber abgesehen vom Sitz der Zysten ihre plastische Formbarkeit und ihre normale, am lateralen Rande geschweifte Kontur



Fig. 569.

Verkalkter Leberechinokokkus. Anatomisches Präparat des Falles von Fig. 568. Ansicht von vorn.

Bei Pfeil Einkerbung zwischen dem großen Echinokokkussack und dessen medialer oberer Ausbuchtung.

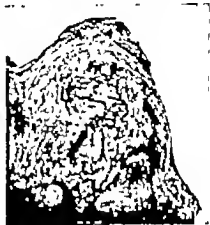


Fig. 570.

Verkalkter Leberechinokokkus. Anatomisches Präparat desselben Falles von der rechten Seite und hinten gesehen.

Man erkennt die Einkerbung zwischen dem großen Echinokokkussack, dessen oberer Rand mit der Oberfläche der Leber zusammenfällt, und der lokalen medialen oberen Ausbuchtung.

behält und nicht die Abstumpfung der Ränder wie die Stauungsleber zeigt.

Innerhalb des Leberschattens ist nur ausnahmsweise eine Differenzierung von Schatten möglich. Bisher ist dies nur bei verkalkten Echinokokken bekannt, die sich als dichtere rundliche oder ringförmige Schatten abheben (SIELMANN, vgl. Fig. 568).

Einen *intrahepatischen gashaltigen Abszeß*, welcher nicht weit von der Zwerchfelloberfläche entfernt war, konnte ich in einem Falle dadurch feststellen, daß innerhalb des Leberschattens eine *Gasblase mit darunter befindlichem horizontalem Spiegel* erkennbar war. Der Abszeß wurde operativ eröffnet und der Fall geheilt. Gleichartige Fälle sind mehrfach in der französischen Literatur und in der deutschen durch LENK und SCHENK mitgeteilt.

Ein *subphrenischer Abszeß* ruft *Hochstand*, *stärkere*, aber gewöhnlich nicht deutlich lokal begrenzte Vorwölbung und meist *aufgehobene* oder wenigstens sehr mangelhafte *respiratorische Beweglichkeit des Zwerchfells* hervor. Die ersten Mitteilungen hierüber stammen von WEINBERGER. Die Hochdrängung

der Zwerchfellkontur ist besonders auch im frontalen Strahlengange ersichtlich, bei welchem die sonst verdeckten hinteren Partien der Zwerchfellwölbung übersehen werden können. Ist der *Abseß gashaltig*, so bildet sich eine *helle Luftschicht unter dem Zwerchfellbogen*, die *unten von einer horizontalen, bei Schütteln wellenschlagenden Linie begrenzt wird* (vgl. Fig. 571). Die Überlegenheit der röntgenologischen Untersuchung über die übrigen klinischen Methoden kommt besonders dann zum Ausdruck, wenn eine komplizierende Verdichtung der unteren Lungenpartien oder ein sympathischer Pleuraerguß oberhalb des Zwerchfells den Nachweis des Zwerchfellstandes und des subdiaphragmalen Hohlraumes verhindert, so in einer Beobachtung von ALWENS und dem in *Taf. XIII Fig. 4* dargestellten Falle. In diesem trat im weiteren Verlauf nach einer Rippenresektion eine zweite horizontale Grenzlinie, aber oberhalb des Zwerchfells im Lungenfelde auf. Sie rührte von einem Pleuraerguß unterhalb

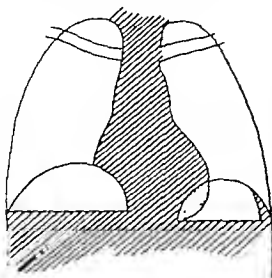


Fig. 571.

Subphrenischer Abseß.

Operation. Gasblase und horizontaler Flüssigkeitsspiegel unter dem ro. Zwerchfell. Unter dem ll. Zwerchfell Magenblase.

eines durch die operative Eröffnung der Brusthöhle geschaffenen Pneumothorax her. REINECKE berichtet über eine ganz gleichartige Beobachtung. Unter solchen verwickelten Verhältnissen ist die Röntgenuntersuchung zur Klärung der Sachlage von unschätzbarem Werte.

## 2. Gallenblase.

Die Gallenblase prägt sich gewöhnlich innerhalb des Abdominalschattens nicht aus; doch wird sie bisweilen, besonders wenn sie vergrößert ist, bei starker Gasfüllung des Kolons als rundliche Ausbuchtung an dem Schatten des unteren



Fig. 572.

Einbuchtung des Colon transversum durch die anliegende über hühnereigroße Gallenblase (Operation).

Leberrandes kenntlich (vgl. Fig. 553). Zu diesem Zwecke kann die künstliche Luftaufblähung des Darmes verwandt werden. In der gleichen Weise ist die Gallenblase häufiger, aber nicht regelmäßig durch das künstliche Pneumoperitoneum darzustellen (vgl. Fig. 587 und 588). Namentlich bei starker Vergrößerung und Adhäsionen mit den Nachbarorganen kann die Gallenblase eine örtlich beschränkte, konkave Einbuchtung sowohl an dem Schattenbilde des Magens (vgl. Fig. 333) als besonders auch des Colon transversum in seinem Anfangsdrittel (vgl. Fig. 572) hervorrufen.

## 3. Gallensteine.

Die Hoffnung, entsprechend den großen Erfolgen bei Nierenkonkrementen auch Gallensteine in der Mehrzahl der Fälle sicher röntgenographisch nachweisen zu können, hat sich bisher entgegen den optimistischen Äußerungen früherer Untersucher, z. B. von BECK, nicht bestätigt.

**Technik.** Bei den verhältnismäßig geringen Erfolgen des Gallenstein-nachweises ist eine so einheitliche Auffassung über die Technik wie bei den Nierensteinen bisher noch nicht zustande gekommen. Unter den verschiedenen empfohlenen Verfahren dürfte die meisten Aussichten eine Aufnahme bieten, bei welcher die Platte von den Steinen durch eine möglichst geringe Schicht kompakten Gewebes (Leber) getrennt ist. Es empfiehlt sich also eine Strahlenrichtung von hinten oben nach vorn unten (BECKTRE). Dabei kann entweder die Platte unter dem mit erhöhtem Oberkörper auf dem Bauche liegenden Patienten und die Röhre mit Blendentubus über dem Rücken angebracht sein (BECK) oder die Röhre befindet sich am Trochoskop unter dem auf dem Rücken liegenden Patienten und die in einer runden Kassette ruhende Platte wird mittels Kompression in das Abdomen hineingepreßt (RUDASCHOW). In jedem Falle erscheint der *dorsoventrale Strahlengang* dem ventrodorsalen überlegen. Die geringere Schärfe der Konturen von Gallensteinen bei der zweiten gegenüber der erstgenannten Strahlenrichtung ist sogar als differentialdiagnostisches Merkmal gegenüber Nierensteinen empfunden, bei welchen die entgegengesetzten Verhältnisse vorliegen. Weitere Aufnahmebedingungen sind vorheriges Abführen des Patienten, welche Röhre, Ausschaltung der Bewegung durch kurzzeitige Expiration bei Atemstillstand.

Einen neuen Weg zur Darstellung der Gallenwege und darin enthaltener Konkremeute haben BUCKHARDT und MÖLLER beschritten, indem sie die Gallenblase mit besonders hergestellten Nadeln punktierten und durch Injektion mit Kontrastflüssigkeit füllten. Die Konturen von Steinen holen sich als rundliche Ausparungen innerhalb der verschatteten Gallenblase ab.

BUCKHARDT und MÖLLER erprobten dies Verfahren zunächst an Leichen, wandten es in vereinzelten Fällen aber auch an Lebenden an. Eine Berechtigung hierzu vermag ich in keinem Falle einzusehen, da in der Laparotomie, zumal wenn diese in Lokalanästhesie ausgeführt wird, ein weniger gefährlicher Eingriff zur Verfügung steht, der außerdem den Vorzug hat, daß hieran die therapeutische Operation angeschlossen werden kann. Herr Geheimrat FAYR, den ich um seine Ansicht gebeten habe, steht ganz auf dem gleichen Standpunkte.

**Darstellung der Gallensteine.** Für die *Darstellung der Gallensteine* maßgeblich ist te erster Linie ihre *chemische Zusammensetzung*, ferner ihre *Größe* und *Zahl* und endlich die *Beschaffenheit ihrer Umgebung*.

Die Gallensteine bestehen am häufigsten, wenn auch selten rein, aus *Cholestearin*. Da die Absorptionsfähigkeit des Cholestearins gering ist und sich von der der Gallenflüssigkeit und des Lebergewebes wenig unterscheidet, können keine erheblichen Kontraste zwischen Steinen und Umgebung im Röntgenbilde entstehen. Nach den Versuchen von MATTHIAS und FERR, welche Cholestearinsteine in Galle legten und röntgten, erscheinen die *Steine* sogar als *lichtere Stellen innerhalb des stärkeren Schattens der Flüssigkeit*. Doch sind diese Unterschiede so gering, daß innerhalb des Körpers eine solche negative Abbildung der Steine bisher nicht zustande kam. Nach neuen Mitteilungen von SCHÜRZE soll dies jetzt gelungen sein. Eine Prüfung dieser Angaben war mir bisher nicht möglich. Mit zunehmendem *Kalkgehalt*, welcher sich bei Cholestearinsteinen nicht selten in geringerem oder stärkerem Grade findet, steigen die Aussichten für eine positive Schattenbildung. *Größere Chole-*

der Zwerchfellkontur ist besonders auch im frontalen Strahlengange ersichtlich, bei welchem die sonst verdeckten hinteren Partien der Zwerchfellwölbung übersehen werden können. Ist der Abszeß gashaltig, so bildet sich eine

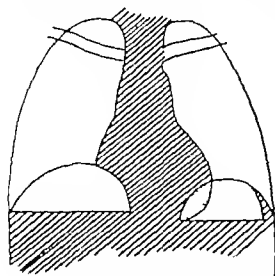


Fig. 571.

Subphrenischer Abszeß.

Operation. Gasblase und horizontaler Flüssigkeitsspiegel unter dem re. Zwerchfell. Unter dem li. Zwerchfell Magenblase.

eines durch die operative Eröffnung der Brusthöhle geschaffenen Pneumothorax her. REDNECKE berichtet über eine ganz gleichartige Beobachtung. Unter solchen verwickelten Verhältnissen ist die Röntgenuntersuchung zur Klärung der Sachlage von unschätzbarem Werte.

## 2. Gallenblase.

Die Gallenblase prägt sich gewöhnlich innerhalb des Abdominalschattens nicht aus; doch wird sie bisweilen, besonders wenn sie vergrößert ist, bei starker Gasfüllung des Kolons als rundliche Ausbuchtung an dem Schatten des unteren



Fig. 572.

Einbuchtung des Colon transversum durch die anliegende über hühnerelgroße Gallenblase (Operation).

Loberrandes kenntlich (vgl. Fig. 553). Zu diesem Zwecke kann die künstliche Luftaufblähung des Darmes verwandt werden. In der gleichen Weise ist die Gallenblase häufiger, aber nicht regelmäßig durch das künstliche Pneumoperitoneum darzustellen (vgl. Fig. 587 und 588). Namentlich bei starker Vergrößerung und Adhäsionen mit den Nachbarorganen kann die Gallenblase eine örtlich beschränkte, konkave Einbuchtung sowohl an dem Schattenbilde des Magens (vgl. Fig. 333) als besonders auch des Colon transversum in seinem Anfangsdrittel (vgl. Fig. 572) hervorrufen.

In indirekter Weise wies SIMON einen Cholelithusstein nach, indem dieser einen ovalären, scharf gezeichneten Defekt im Schattenbilde der mit Kontrastbrei gefüllten Pars descendens duodeni unmittelbar oberhalb der Papilla Vateri hervorgerufen hatte. Die Operation bestätigte die Diagnose.

### B. Milz.

Ähnlich wie bei der Leber ist nur ein Teil der diaphragmalen Fläche der Milz durch die Abgrenzung gegen das hohle Lungenfeld erkennbar. Die übrigen Ränder heben sich im Abdominalschatten gewöhnlich nicht ab. Dagegen können sie dann deutlich sichtbar werden, wenn der Magen und namentlich das Colon transversum mit Gas oder mit Kontrastbrei gefüllt sind. Auf diese Weise ist die Milz nicht selten als Nebenbefund auf Platten, die zur Untersuchung des Magen-Darmkanals hergestellt sind, erkennbar. Die gleichen Methoden, sowohl der Luft-, wie auch der Kontrastfüllung des Kolons und wenn nötig zugleich des Magens können zu einer systematischen Untersuchung über Lage und Größe der Milz herangezogen werden. Unter Umständen kann dies Verfahren von diagnostischem Wert zur Feststellung einer fraglichen Milzvergrößerung gegenüber anderen Tumoren in der linken Oberbauchgegend sein.

Hierbei sind die topographischen Beziehungen der Organe zueinander und ihre peritonealen Verbindungen zu beachten. Der medialen Fläche der Milz ist der Magen, dem unteren Abschnitt desselben das Colon angelagert. Magen und Milz sind durch das Ligamentum gastrosplenale, Milz und Flexura lienalis coli gleichfalls durch eine ziemlich lockere Peritonealduplikatur miteinander verbunden, die von manchen Autoren als Ligamentum colicolicum benannt, meist aber gar nicht näher bezeichnet wird. Von größerer Bedeutung ist das durch straffes Bindegewebe ausgezeichnete Ligamentum phrenicocolicum, welches die Flexura lienalis coli mit dem Zwerchfell verbindet. Dies bildet den Boden, auf dem der untere Milzpol ruht. Bei einer Vergrößerung der Milz wird es nach unten konkav ausgebeulert. Hierdurch besonders, abgesehen von dem Druck der Nachbarorgane, wird die sonst leicht bewegliche Milz in ihrer Lage fixiert.

Eine Milzvergrößerung führt zu einer Medialwärtsverdrängung des Magens. Dagegen kann das Colon eben wegen seiner Fixation an das Zwerchfell durch das ziemlich feste Ligamentum phrenicocolicum schwerer verschoben werden. Die Milz lagert sich vielmehr bei einer Vergrößerung nach abwärts vor die Flexura lienalis coli. Dabei legt sich der letzte Abschnitt des Transversum häufig halbkreisförmig um den unteren Milzpol herum und bringt damit dessen Konturen zur klaren Darstellung. Auf dem Bilde in Fig. 575, das von einem Patienten mit großem, aber wegen Bauchdeckenspannung und Meteorismus schwer fühlbarem septischen Milztumor stammt, war so der Milzrand vollständig sichtbar gemacht. In anderen Fällen wächst aber der Milztumor weiter nach abwärts, wobei das zugleich am Magen durch das Ligamentum gastrosplenale angeheftete Colon hinter der Milz ausweicht und viel höher steht als der untere Milzpol. Die Flexura lienalis coli bleibt in manchen Fällen infolge der Fixation durch das Ligamentum phrenicocolicum in ihrer Lage erhalten. STIERLIN hebt dies als besonders für Milztumoren charakteristisches Zeichen hervor. Ich habe diesem Punkt gleichfalls seit Jahren Beachtung geschenkt in dem Bestreben, in dem Verhalten der Flexura lienalis ein differentialdiagnostisches Mittel zu finden, habe aber in einer Reihe von Beobachtungen recht wechselnde Befunde erhoben. Teils verblieb die Flexura

stearinsteine mit äußerer Kalkschale sind bereits mehrfach als ovaläre Ringschatten dargestellt worden (ALBERS-SCHÖNBERG, FRAENKEL u. a.). Fig. 573, die von einem später durch die Operation entfernten Choledochusstein von der gleichen Zusammensetzung stammt, kennzeichnet dies Verhalten. Bilirubin-kalksteine geben stärkere Schatten als Cholestearinsteine, erreichen aber nicht die Schattentiefe, welche die seltenen aus reinem Kalziumkarbonat und -phosphat bestehenden Konkrementen aufweisen. Entsprechend dem häufigen multiplen Auftreten kleiner Kalksteine zeichnen sich diese als traubenförmig angeordnete Schattenflecke ab. (DE QUERVAIN, RUBASCHOW, LÜDIN, WITTE u. a., vgl. Fig. 574), während die beschriebenen ovalären Ringschatten gewöhnlich großen Solitärsteinen eigen sind. Wenn Cholestearinsteine mit einem gewissen Kalkgehalt in großer Menge über- und nebeneinander in einer Gallen-

blase liegen, kann die mit Steinen gefüllte Blase als Ganzes als länglichovalärer Schatten mit leicht marmorierter Zeichnung nach der Beschreibung von MATTHIAS und FETT kenntlich sein.

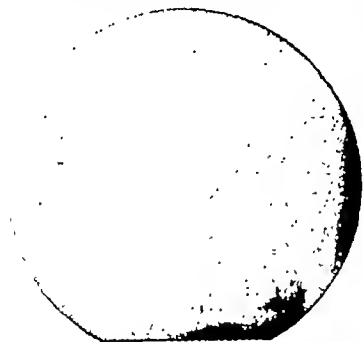


Fig. 573.

Cholestearinstein mit äußerer Kalkschale  
im Ductus choledochus.  
Operation (vgl. Taf. XV Fig. 4).



Fig. 574.

Traubenförmig zusammen-  
liegende Gallensteinenschatten.  
Nach RUBASCHOW (N. d. R. Bd. 21).

Etwas bessere Bedingungen für die Darstellung als innerhalb der mit Galle und Schleim gefüllten Gallenblase sind bei Schrumpfung derselben oder beim Sitz der Steine in den Gallengängen gegeben. Nicht wenige veröffentlichte Fälle von Steinnachweis betreffen Choledochussteine (vgl. Fig. 573).

Der Lago nach können Gallensteine unter Umständen mit Nierensteinen verwechselt werden, sogar in den Nierenschatten hineinprojiziert werden. Die häufig vertretene Ansicht, daß sie weiter lateral als Nierensteine gelegen sind, konnte LÜDIN nicht bestätigen. Gewöhnlich sind sie jedoch durch die beschriebenen andersartigen Formen, sowie häufig eine traubenförmige Anordnung untereinander, endlich unschärferer Darstellung bei ventrodorsalem als bei dorsoventralem Strahlengange ausgezeichnet. Im Zweifelsfalle kann eine Aufnahme im frontalen Strahlengange zur Entscheidung herangezogen werden, bei welcher die Gallensteine weiter nach vorn, die Nierensteine weiter nach hinten projiziert werden.

lienalis auch bei sehr großen Milztumoren, die unten an den Beckeneingang anstießen, fast unverändert in ihrer Lage, teils wurde sie schon durch mäßige Milzvergrößerung erheblich nach abwärts verlagert (vgl. Fig. 577). In der Regel war eine deutliche, mäßige Senkung der Flexur vorhanden, die gewöhnlich höher lag als der untere Milzpol (vgl. Fig. 578). Das straffe am Zwerchfell angeheftete Ligamentum phrenicocolicum erweist sich dabei im allgemeinen als widerstandsfähiger als das an der unteren medialen Fläche der Milz ansetzende sogenannte Ligamentum colicolicale. In den seltenen Fällen einer starken Senkung der Flexur muß aber angenommen werden, daß auch das Ligamentum phrenicocolicum eine starke Dehnung erfährt, falls nicht ausnahmsweise aus kongenitaler Ursache eine Verlötung der Peritonealblätter unterblieben ist.

In differentialdiagnostischer Hinsicht ist gegenüber andersartigen Tumoren in der linken Oberbauchgegend folgendes zu bemerken.

In Betracht kommen zunächst solche *Funduskarzinome des Magens*, die unter dem linken Rippenbogen fühlbar sind und dann nicht ganz selten mit Milztumoren verwechselt werden. Wenn die Geschwulst den oberen Pol des Magens befällt, ist eine je nach der Ausdehnung desselben verschiedene Distanz zwischen dem durch das Zwerchfell begrenzten Lungenfelde und dem Füllungsbilde des Magenlumens erkennbar. Dagegen reicht der normale Magen gewöhnlich bis an den Zwerchfellbogen heran. Nur selten wird er davon besonders im lateralen Abschnitte durch einen Zwischenraum getrennt, der von einer weit nach oben und medialwärts gelagerten normal großen Milz herrührt. Größere Milztumoren verdrängen dagegen den Magen medialwärts, nicht nach unten. *Unregelmäßige Schattendefekte und zackige Konturen* charakterisieren ein Magenkarzinom, *glatte Begrenzung der Ränder das normale Magenbild*. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß durch die Faltenbildung der Magenschleimhaut gerade im Fornix-(Fundus)teil des Magens nicht selten eine vielfache Einkerbung und Zähnelung der Kontur zustande kommt. Diese ist aber von der unregelmäßig zackigen Linienführung eines Karzinoms durch ihre mehr gleichmäßige Verteilung und Beschaffenheit sowie den Wechsel bei mehrfachen Untersuchungen unterschieden. Unter Umständen kann der Magen im oberen Teile der großen Kurvatur durch Milztumoren eine konkave, aber regelmäßig gestaltete Einbuchtung erfahren. Für diese Untersuchung ist es erforderlich, daß die obersten Abschnitte wirklich vollständig gefüllt sind. Dies ist oft beim stehenden Patienten nicht zu erreichen und dann eine *Untersuchung auf dem Trochoskop in Rückenlage mit Beckenhochlagerung* vorzunehmen.

Bei größeren Tumoren, die vom linken Rippenbogen aus weiter ins Abdomen hinunterreichen, kann die Entscheidung zwischen Milz und Niere Schwierigkeiten bereiten. Hier wird die Lage des Kolons von jeher zur Klärung der Frage herangezogen. Nach alter klinischer Regel *spricht erhebliche Verlagerung des Kolons nach vorn, vor den Tumor für die Niere, fehlende Verlagerung für die Milz*. Ein Nierentumor schiebt das Kolon an seiner vorderen Fläche vor sich her, so daß es als ein über den Tumor hinwegziehender Strang bei Luftaufblähung fühlbar und perkutierbar und bei Kontrastfüllung im Röntgenbilde sichtbar ist. Die Wandungen des über dem gewölbten Tumor ausgespannten Kolons liegen oft flach aneinander, so daß die *Einlauffüllung* bisweilen nur bei stärkerem Druck gelingt oder *unvollständig* ist und ebenso durch Druck von der Oberfläche her leicht aufgehoben werden kann (vgl. S. 662). Dagegen *lagert sich die Milz vor das Kolon oder drängt es in verschiedenem, meist mäßigem Grade nach abwärts*, ohne es zu komprimieren, so daß sein Füllungsbild stets erhalten bleibt.





Fig. 576.

Milzschatten eines septischen Milztumors durch Abgrenzung gegen das anliegende künstlich aufgeblähte Colon sichtbar.

Der mit Kontrastbrei gefüllte Magen ist nach rechts verdrängt.

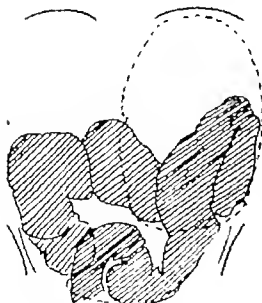


Fig. 576.

Mäßige Verlagerung der Flexura hepatica coli nach abwärts bei großem leukämischen Milztumor (gewöhnliches Verhalten).

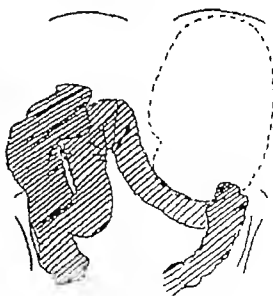


Fig. 577.

Starke Verlagerung der Flexura hepatica coli nach abwärts bei mittelgroßem leukämischen Milztumor (seltenes Verhalten).

auch bei der Durchleuchtung eine antiperistaltische Bewegung besonders an den unteren Abschnitten bemerkt werden.

Seltener wird durch einen Pankreaskopftumor das Duodenum verdrängt und dadurch der Abstand der Pars descendens duodeni von der Wirbelsäule und dem Antrum ventriculi vergrößert (FREUD, vgl. Fig. 403). Über großen Cysten und Pseudozysten des Pankreas können die unteren Abschnitte des Duodenums zu einem langen, querverlaufenden Bande mit nach oben konkaver Krümmung ausgezogen werden (vgl. Tafel XVI, Fig. 1).

Häufig wird auch die Lage und Form des Magens, mitunter auch die des Colon transversum durch Pankreageschwülste beeinflusst. Die Art und Weise, in der dies geschieht, ist in den einzelnen Fällen recht verschieden. Es hängt dies von mehreren Umständen, dem Sitz, der Form und Größe der Pankreageschwülste und der primären Form des Magens ab. Ein an und für sich hochstehender Magen wird durch das Pankreas nach obengedrängt. PUSCHER hat häufig einen kleinen hochgelegenen Magen bei Pankreastumoren beobachtet. Mehrfach ist mir eine auffällig rechtwinkelig gestaltete Magenform begegnet, indem der obere Magenteil in vertikaler, der untere in horizontaler Rich-

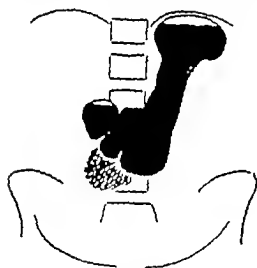


Fig. 560.

## Pankreastumor.

Klinisch: In der Tiefe palpabler Tumor im Epigastrium und unter dem linken Rippenbogen. Magensaft sauer, enthält viel Galle und Darmkationen. Klinische Diagnose: Magenkarzinom.

Röntgenbefund: Der Korpusabschnitt des Magens ist verschmälert, von geringerer Behälterintensität als die obere und untere Magenteile. Innerhalb des Korpusabschnitts sind die unteren Teile noch schlechter gefüllt als ein zentraler Strich.

Erster Bolus duodenal und Deckerfüllung des übrigen Duodenums.

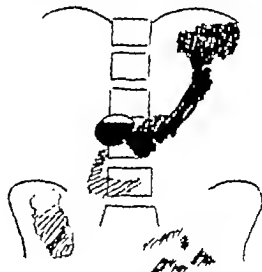


Fig. 581.

## Dreistundenrest desselben Falles wie in Fig. 560.

Korpusabschnitt verschmälert. Darin streifenförmige Schattensparungen durch Längsfalten. Kleine Kurvatur konkav eingebeugt. An der großen Kurvatur sackige Konturen, die lediglich durch starke Schleimhautfalten hervorgerufen werden.

Nach 3 Stunden beträchtlicher Magenrest in fast ganz der gleichen Form und Ausdehnung wie auf diesem Bilde. Deckerfüllung des ganzen Duodenums.

Autopsie: Magen normal. Ein über faustgroßer Tumor, welcher das ganze Pankreas mit Auslassung des Kopfteils durchsetzt, drückt von hinten her auf den Korpusabschnitt des Magens. Einzelne karzinomatöse Drüsen komprimieren die Flexura duodeno-jejunalis. Außerdem mäßiger Milztumor.

tung verlief und die Hauptmenge des Breies den unteren sackförmigen Teil erfüllte, während der mittlere vertikalgestellte Magenabschnitt nur eine verhältnismäßig dünne Breischicht enthielt. Ich führe die Entstehung dieses Bildes darauf zurück, daß der Pankreastumor von hinten auf den vor ihm liegenden Korpusabschnitt eines anghakenförmigen Magens drückt. Hierbei kann auch eine Durchleuchtung bei frontalem Strahlengange von Wert sein.

Noch deutlicher als durch diese indirekte Bestimmung mittels Darstellung des angrenzenden Kolons treten die Milzkonturen bei Gasfüllung der freien Bauchhöhle nach dem Vorschlage von RAUTENBERG namentlich in rechter Seitenlage hervor (vgl. Fig. 593). Dieses Verfahren gestattet eine klare Abgrenzung der Milz gegenüber anderen Bauchorganen und Geschwülsten. Die künstliche Lufteinblasung bedarf in jedem Falle einer Indikationsstellung.

### C. Pankreas.

Die versteckte Lage des Pankreas in der Tiefe des Abdomens bietet an sich der Röntgenuntersuchung wenig Chancen. Nach HESSEL ist es mittels des Pneumoperitoneums bei Bauchlage auf dem Trochoskop darzustellen. Ein indirekter Schluß läßt sich über die Beschaffenheit des Pankreas in solchen Fällen ziehen, in denen durch seine Vergrößerung ein Druck auf die benachbarten Organe ausgeübt wird.

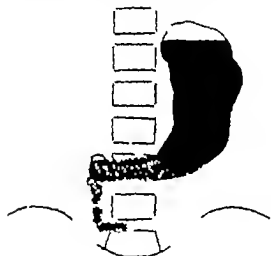


Fig. 578.

#### Pankreassyste.

Klinische: Seit 1/2 Jahr Schmerzen in der Magengegend. Seit 3 Wochen häufiges Erbrechen von stets stark galliger Färbung. Resistenz und starke Druckempfindlichkeit in der re. Oberbauchgegend. Probefrühstück: Freie HCl = 26, A = 51 ebenso wie das Retrocolum stark gallig gefärbt.

Röntgenbefund: Die kleine Kervat des Magens leicht konvex eingebeugt. Der absteigende Magenteil verläuft fast senkrecht, der untere Magenabschnitt fast horizontal, so daß beide fast einen rechten Winkel miteinander bilden. Die Bagio pylorica ist schmal, von geringer Schattenintensität wegen geringer Füllung. Der Pylorus steht trotz normalem Sekretionscharakter des Magensaftes dauernd offen. Das Duodenum ist dauernd vollständig als C-förmiges Band gefüllt. Verzögerung der Entleerung von Magen und Duodenum.

Operation: Pankreaszyste von 1 Liter Inhalt, welches die Bursa omentalis vollständig ausfüllt und außerdem die Flexura duodeno-jejunalis komprimiert.

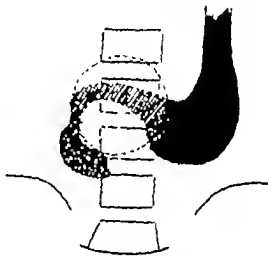


Fig. 579.

#### Tuberkulöser Pankreastumor.

Klinische: Palpabler Tumor in der Magengegend.

Freie HCl —, A = 18. Blutprobe im Stuhl —. Röntgenbefund: Die mittleren Partien des Magens ziemlich schmal, die unteren Haken stärker sackförmig gefüllt. Im Gegenwärtigen ist die Bagio pylorica und die Pars superior duodeni größtenteils ausgefüllt, aber zeitweilig auch hier deutliche, wenn auch zufällig schwache Füllung und am Magen normale Peristaltik. In dieser Gegend ist in der Tiefe ein runder Tumor fühlbar. Pylorus steht dauernd offen. Das Duodenum ist in den mittleren und unteren Abschnitten dauernd breit gefüllt.

Nach 8 Stunden geringer Rest am unteren Magencol. Autopsie: Überaus großer Pankreaskopftumor, der aus höckerigen tuberkulösen Knoten und Granulationsgewebe zusammengesetzt ist. Geringere gleichartige Veränderungen im Körperabschnitt. Das Duodenum nicht rund um den Tumor herum. Die Bagio pylorica und die Flexura duodeno-jejunalis wurden durch den Tumor leicht komprimiert, jedoch liegt keine Stenose des Lumens vor.

In erster Linie ist hier eine Kompression der Flexura duodeno-jejunalis zu nennen. Diese braucht nicht so hochgradig zu sein, daß sie auch sonst erkennbare klinische Symptome wie Galleerbrechen oder auch nur einen Rückfluß von Galle und Pankreassaft in den Magen hervorruft. Dagegen ist schon eine leichte Kompression im Röntgenbilde an einem dauernden vollständigen Ausguß des C-förmig gekrümmten Duodenums zu erkennen, wie das DOWELL an mehreren durch Operation oder Sektion geklärten Fällen aus der Leipziger Medizinischen Klinik beschrieben hat (vgl. Fig. 578 und 579). Birwellen kann

auch bei der Durchleuchtung eine antiperistaltische Bewegung besonders an den unteren Abschnitten bemerkt werden.

Seltener wird durch einen Pankreaskopftumor das Duodenum verdrängt und dadurch der Abstand der Pars descendens duodeni von der Wirbelsäule und dem Antrum ventriculi vergrößert (Fakun, vgl. Fig. 493). Über großen Cysten und Pseudocysten des Pankreas können die unteren Abschnitte des Duodenums zu einem langen, querverlaufenden Bande mit nach oben konkaver Krümmung ausgezogen werden (vgl. Tafel XVI, Fig. 1).

Häufig wird auch die Lage und Form des Magens, mitunter auch die des Colon transversum durch Pankreageschwülste beeinflusst. Die Art und Weise, in der dies geschieht, ist in den einzelnen Fällen recht verschieden. Es hängt dies von mehrfachen Umständen, dem Sitz, der Form und Größe der Pankreageschwülste und der primären Form des Magens ab. Ein an und für sich hochstehender Magen wird durch das Pankreas nach oben gedrängt. PÜSCHEL hat häufig einen kleinen hochgelegenen Magen bei Pankreastumoren beobachtet. Mehrfach ist mir eine auffällig rechtwinkelig gestaltete Magenform begegnet, indem der obere Magenteil in vertikaler, der untere in horizontaler Rich-

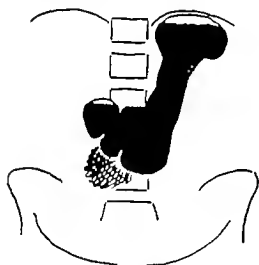


Fig. 580.

## Pankreastumor.

Klinisch: In der Tiefe palpabler Tumor im Epigastrium und unter dem linken Rippenbogen. Magensaft anacid, enthält viel Galle und Darmbakterien. Klinische Diagnose: Magenkarzinom.

Röntgenbefund: Der Korpusabschnitt des Magens ist verknüppelt, von geringerer Schattenintensität als die oberen und unteren Magenteile. Innerhalb des Korpusabschnitts sind die unteren Teile noch schlechter gefüllt als ein normaler Magen.

Breiter Bulbus duodeni und Deckerfüllung des übrigen Duodenums.

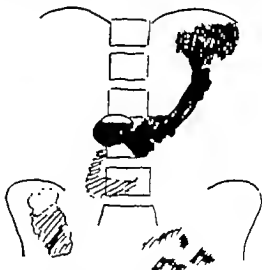


Fig. 581.

Dreistundenrest desselben Falles wie in Fig. 580.

Korpusabschnitt verknüppelt. Duodenalfaltenförmige Schattenausparungen durch Längsfalten. Kleiner Kurvatur konkav eingebeugt. An der großen Kurvatur sackige Konturen, die lediglich durch starke Schleimhautfalten hervorgerufen werden.

Nach 6 Stunden beträchtlicher Magenrest in fast genau der gleichen Form und Ausdehnung wie auf diesem Bilde. Deckerfüllung des ganzen Duodenums.

Autopsie: Magen normal. Ein über faustgroßer Tumor, welcher das ganze Pankreas mit Ausnahme des Kopfes durchsetzt, drückt von hinten her auf den Korpusabschnitt des Magens. Klinische Diagnose: Karzinom des Pankreas. Außerdem mäßiger Milztumor.

tung verlief und die Hauptmenge des Breies den unteren sackförmigen Teil erfüllte, während der mittlere vertikalgestellte Magenabschnitt nur eine verhältnismäßig dünne Breischicht enthielt. Ich führe die Entstehung dieses Bildes darauf zurück, daß der Pankreastumor von hinten auf den vor ihm liegenden Korpusabschnitt eines angelhakenförmigen Magens drückt. Hierbei kann auch eine Durchleuchtung bei frontalem Strahlengange von Wert sein.

Noch deutlicher als durch diese indirekte Bestimmung mittels Darstellung des angrenzenden Kolons treten die Milzkonturen bei Gasfüllung der freien Bauchhöhle nach dem Vorschlage von RAUTENBERG namentlich in rechter Seitenlage hervor (vgl. Fig. 503). Dieses Verfahren gestattet eine klare Abgrenzung der Milz gegenüber anderen Bauchorganen und Geschwülsten. Die künstliche Lufteinblasung bedarf in jedem Falle einer Indikationsstellung.

### C. Pankreas.

Die versteckte Lage des Pankreas in der Tiefe des Abdomens bietet an sich der Röntgenuntersuchung wenig Chancen. Nach HESSEL ist es mittels des Pneumoperitoneums bei Bauchlage auf dem Trochoskop darzustellen. Ein indirekter Schluß läßt sich über die Beschaffenheit des Pankreas in solchen Fällen ziehen, in denen durch seine Vergrößerung ein Druck auf die benachbarten Organe ausgeübt wird.

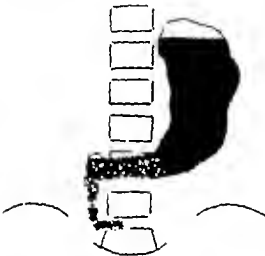


Fig. 578.

#### Pankreaskyste.

Klinische: Seit 1½ Jahr Schmerzen in der Magen-  
gegend. Seit 3 Wochen häufiges Erbrechen von  
stark galliger Nahrung. Rechten und starken  
Druckempfindlichkeit in der re. Oberbauchgegend.  
Probefrucht: Freie HCl = 20, A = 62 ebenso  
wie das Erbrochene stark gallig gefärbt.

Röntgenbefund: Die kleine Kurvatur des  
Magens leicht konvex eingebuchtet. Der ab-  
steigende Magenteil verläuft fast senkrecht, der  
untere Magensegment fast horizontal, so daß  
beide fast einen rechten Winkel miteinander bil-  
den. Die Regio pylorica ist schmal, von geringer  
Schattenintensität wegen geringer Füllung. Der  
Pylorus steht trotz normalem Sekretreichtums  
des Magensaftes dauernd offen. Das Duodenum  
ist dauernd vollständig als C-förmiges Band ge-  
füllt. Verzögerung der Entleerung von Magen  
und Duodenum.

Operation: Pankreaskyste von 1 Liter Inhalt,  
welches die Bursa omentalis vollständig ausfüllt  
und außerdem die Flexura duodeno-jejunalis  
komprimiert.

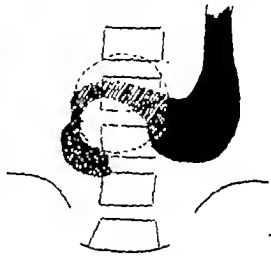


Fig. 579.

#### Tuberkulöser Pankreastumor.

Klinische: Palpabler Tumor in der Magen-  
gegend. Freie HCl —, A = 12. Röntprobe im Stuhl —.

Röntgenbefund: Die mittleren Partien des  
Magens ziemlich schmal, die unteren links  
stärker sackförmig gefüllt. Im Gegensatz dazu  
ist die Regio pylorica und die Pars superior duo-  
deni größtenteils ausgeparzt, aber zeitweilig auch  
hier deutliche, wenn auch unfähig schwache Fül-  
lung und am Magen normale Peristaltik. In  
dieser Gegend ist in der Tiefe ein runder Tumor  
fühler. Pylorus steht dauernd offen.  
Das Duodenum ist in den mittleren und unteren  
Abschnitten dauernd breit gefüllt.

Nach 8 Stunden geringer Rest am unteren Magenpol.  
Autopsie: Überaus großer Pankreaskarzinom,  
der aus höckerigen tuberkulösen Knoten und Ge-  
neisationsgewebe zusammengesetzt ist. Geringere  
gleichartige Veränderungen im Korpus beobachtet.  
Das Duodenum zieht rund um den Tumor herum.  
Die Regio pylorica und die Flexura duodeno-jeju-  
nalis werden durch den Tumor leicht komprimiert,  
jedoch liegt keine Stenose des Lumen vor.

In erster Linie ist hier eine Kompression der Flexura duodeno-jejunalis zu nennen. Diese braucht nicht so hochgradig zu sein, daß sie auch sonst erkennbare klinische Symptome wie Galleerbrechen oder auch nur einen Rückfluß von Galle und Pankreas saft in den Magen hervorruft. Dagegen ist schon eine leichte Kompression im Röntgenbilde an einem dauernden vollständigen Ausfluß des C-förmig gekrümmten Duodenums zu erkennen, wie das DORNER an mehreren durch Operation oder Sektion geklärten Fällen aus der Leipziger Medizinischen Klinik beschrieben hat (vgl. Fig. 578 und 579). Bisweilen kann

auch bei der Durchleuchtung eine antiperistaltische Bewegung besonders an den unteren Abschnitten bemerkt werden.

Seltener wird durch einen Pankreaskopftumor das Duodenum verdrängt und dadurch der Pars descendens duodeni von der Wirbelsäule und dem Antrum ventriculi vergrößert (FREUD, vgl. Fig. 403). Über großen Cysten und Pseudocysten des Pankreas können die unteren Abschnitte des Duodenum zu einem langen, querverlaufenden Bande mit nach oben konkaver Krümmung ausgezogen werden (vgl. Tafel XVI, Fig. 1).

Häufig wird auch die Lage und Form des Magens, mitunter auch die des Colon transversum durch Pankreasgeschwülste beeinflusst. Die Art und Weise, in der dies geschieht, ist in den einzelnen Fällen recht verschieden. Es hängt dies von mehrfachen Umständen, dem Sitz, der Form und Größe der Pankreasgeschwülste und der primären Form des Magens ab. Ein an und für sich hochstehender Magen wird durch das Pankreas nach oben gedrängt. PÜSCHEL hat häufig einen kleinen hochgelegenen Magen bei Pankreastumoren beobachtet. Mehrfach ist mir eine auffällig rechtwinkelig gestaltete Magenform begegnet, indem der obere Magenteil in vertikaler, der untere in horizontaler Rich-

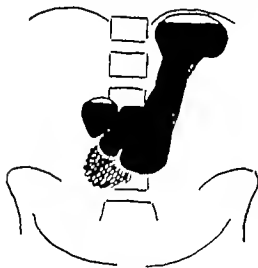


Fig. 560.

Pankreastumor.

Klinisch: In der Tiefe palpabler Tumor im Epigastrium und unter dem linken Rippenbogen. Magensaft ansäuernd, enthält viel Galle und Darmbakterien. Klinische Diagnose: Magenkarzinom. Röntgenbefund: Der Korpusabschnitt des Magens ist verschmälert, von geringerer Schattenintensität als die oberen und unteren Magenteile. Innerhalb des Korpusabschnitts sind die seitlichen Teile noch schlechter gefüllt als ein zentraler Streifen.

Breiter Bulbus duodeni und Duererfüllung des übrigen Duodenum.

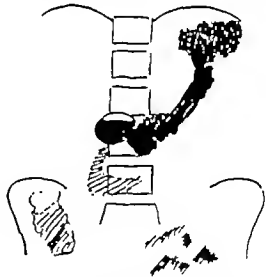


Fig. 581.

Dreistundenrest desselben Falles wie in Fig. 560.

Korpusabschnitt verschmälert. Darin streifenförmige Schattenausparungen durch Längsfalten. Kleine Konvexität nach oben eingebuchtet. An der großen Krümmung scharfe Konturen, die lediglich durch starke Schleimhautfalten hervorgerufen werden.

Nach 3 Stunden beträchtlicher Magenrest in fast genau der gleichen Form und Ausdehnung wie auf diesem Bilde. Duererfüllung des ganzen Duodenum. Autopsie: Magen normal. Ein über faustgroßer Tumor, welcher das ganze Pankreas mit Ausnahme des Kopfes durchsetzt, drückt von hinten her auf den Korpusabschnitt des Magens. Einzelne karzinomatöse Drüsen komplizieren die Flexura duodeno-jejunalis. Außerdem mäßiger Hirntumor.

tung verlief und die Hauptmenge des Breies den unteren sackförmigen Teil erfüllte, während der mittlere vertikalgestellte Magenabschnitt nur eine verhältnismäßig dünne Breischicht enthielt. Ich führe die Entstehung dieses Bildes darauf zurück, daß der Pankreastumor von hinten auf den vor ihm liegenden Korpusabschnitt eines angelhakenförmigen Magens drückt. Hierbei kann auch eine Durchleuchtung bei frontalem Strahlengange von Wert sein.

Dies Verhalten zeigt der in Fig. 580 dargestellte Fall bei Füllung mit der ganzen Mahlzeit. Hierbei ist außerdem die Schlechthülle der Breifüllung in den seßlichen Partien geringer als im axialen Abschnitt, weil der Magen an der kleinen Kurvatur zwischen Pankreasstumpf und Tuber omentale des linken Leberlappens zusammengepreßt und an der großen Kurvatur von einem gleichzeitig vorhandenen Milztumor eingedrückt wird. Nach teilweiser Entleerung (Fig. 581) kommt die Annäherung der vorderen und hinteren Wand dadurch besonders deutlich zum Ausdruck, daß in der dünnen Schleicht die Falten der Magenschleimhaut sowohl in der Längsrichtung in der Achse des Magens als auch in querer und schräger Richtung am Rande der großen Kurvatur als Schattenansparungen in auffälliger Weise hervortreten. Außer der rein mechanischen Wirkung der schmalen Füllungsschicht spielt hierbei möglicherweise auch eine verstärkte Kontraktion der Muscularis mucosae auf den Reiz des Druckes hin eine Rolle. Das Röntgenbild zeigt außerdem die im folgenden zu schildernde Einbuchtung der kleinen Kurvatur durch einen von der Wirbelsäule her drückenden Tumor.

Ferner können folgende Verdrängungserscheinungen namentlich durch große Pankreasgeschwülste, insbesondere Zysten und Pseudozysten erzeugt werden: Sofern diese die mittleren Abschnitte des Körpers betreffen oder die Bursa omentalis erfüllen (besonders Pseudozysten), bewirken sie eine *Ausweitung des Magenwinkels zwischen auf- und absteigendem Schenkel* und eine *konkave Einbuchtung der kleinen Kurvatur mit Verdrängung des Magenkörpers nach links*. Die *Breite des Magenschlauches* kann im ganzen Verlauf durch den Druck der Zyste *verschmälert* werden. Das schmale Magenband umgibt dann halbkreisförmig den Tumor. ALBU und SCHLESINGER haben derartige Fälle mitgeteilt. Sind die Geschwülste oder Zysten etwas tiefer gelegen, was namentlich beim Ausgang vom Kopfteil aus vorkommt, so werden hauptsächlich die unteren median gelegenen Magenabschnitte in der Regio praepylorica komprimiert. Sie erscheinen quer in horizontaler Richtung *ausgezogen, verschmälert* und von geringerer Schattenintensität als das übrige Füllungsbild des Magens. Fig. 1 auf Taf. XVI und Fig. 578, die von zwei operativ kontrollierten Pankreaszysten herkommen, erläutern dies Verhalten und zeigen gleichzeitig die vorher besprochene vollständige Füllung des Duodenums. Ein ähnliches Bild wurde auch bei einem faustgroßen tuberkulösen Tumor des Pankreaskopfes beobachtet, der gleichzeitig auf den Körper übergriff (vgl. Fig. 579).

Zysten, welche vom links der Wirbelsäule gelegenen Korpusabschnitt oder vom *Schwanzteil des Pankreas* ausgehen, bewirken eine ganz andere Verlagerung der Nachbarorgane, die wieder verschiedenartig ausfallen kann. Bei der einen Form wölbt sich die Geschwulst zwischen Magen und Colon transversum vor und drängt den Magen nach vorn oben rechts, das Colon nach unten und links. Hierbei kann die große Kurvatur des Magens konkav eingebuchtet und sein Füllungsbild verschmälert werden (vgl. Fig. 582).

Ein anderer Typus einer Verlagerung der Nachbarorgane durch Pankreaszysten findet sich bei vorzugsweiser Entwicklung derselben nach unten. Alsdann werden Magen und Colon transversum *zusammen nach oben gedrängt*. Ein solches Verhalten wurde auch durch die Röntgenuntersuchung von ZIEGLER und ZONDEK festgestellt (vgl. Fig. 583). Die Topographie der beiden zuletzt beschriebenen Arten kann eine große Ähnlichkeit mit den gleichfalls variablen Lageverhältnissen einer linksseitigen Hydronephrose aufweisen.

Abgesehen von der Verlagerung kann das Colon transversum auch durch eine Pankreasgeschwulst komprimiert und sein Füllungsbild verschmälert werden (vgl. Fig. 582).

*Differentialdiagnostisch* ist bei den Formen, bei denen Einbuchtungen, Verschmälierungen und Aufhellungen des Füllungsbildes oder gar völlige Schattendeckte entstehen, vor allem das Magenkarzinom zu berücksichtigen. Die Entscheidung kann schwierig sein, aber doch in den meisten Fällen bei aufmerk-

samer Durchleuchtung und gleichzeitiger Palpation in verschiedenen Lagen und zu verschiedenen Zeiten (Rostbild) dadurch getroffen werden, daß die Ränder meist regelmäßiger gestaltet sind, oft eine Peristaltik erkennen lassen und daß unter bestimmten Umständen, z. B. bei Lagewechsel, doch häufig eine wenigstens teilweise Füllung der vorher ausgesparten Partien erzielt und von einem palpablen Tumor abgetrennt werden kann. Die Unterscheidung gegenüber anderen extra-

ventrikulären Tumoren, vor allem gegenüber retroperitonealen Lymphdrüsentumoren z. B. karzinomatöser, sarkomatöser oder granulomatöser Art, die vor der Wirbelsäule und links davon gelegen sind, ist dagegen allein nach dem Röntgenbilde unmöglich.

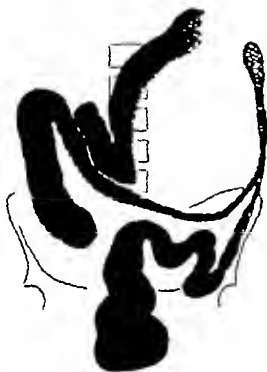


Fig. 562.

## II. von der Wirbelsäule gelegene Pankreaszyste.

Gleichzeitig Magenfüllung und Darmstauung.

Klinisch: 74-jähr. Mann. Nach kolikartigen Lebeschmerzen schnelle Ausbildung einer halbmondförmig nach vorwärtswärts prall elastischen Geschwulst unter dem 8. Rippenbogen.

Röntgenbefund: Der Magen ist nach rechts oben, das Quercolon nach unten verlagert. Auch sind beide durch Kompression vermindert. Darzwischen liegt der palpable Tumor.

Operation: Funktion der Pankreaszyste ergibt dunkle hämorrhagische Flüssigkeit. Heilung.

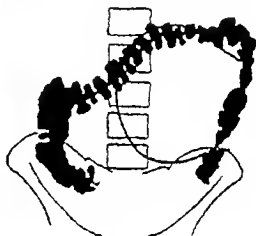


Fig. 563.

Verdrängung des Colon transversum nach oben durch Pankreaszyste (Operation).

Nach ZONDER B. kl. W. 1891, Nr. 83.

Das Colon transversum umgibt oben, das Colon descendens außen das durch Röntgen markierten Tumor.

Auch die Trennung von Tumoren des linken Leberlappens und Geschwülsten im Omentum minus kann große, bisweilen unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten.

Gasblasen des Pankreas bzw. gashaltige Pseudocysten, die durch eine nekrotisierende Erkrankung des Pankreas hervorgerufen werden und die Bursa omentalis erfüllen, können als Gasblasen erkannt werden, die gegenüber dem darunter befindlichen flüssigen Inhalt des Hohlraumes durch eine horizontale Linie abgegrenzt sind. Gemäß der Topographie der Bursa omentalis sind sie zwischen Nabel und Zwerchfell etwa in der Mittellinie oder etwas links davon gelegen; sie können auch etwas über die Medianlinie nach rechts hinüberreichen. Vom Zwerchfellbogen selbst sind sie in der Regel durch einen mäßigen Abstand getrennt, worauf KOHLMANN besonders aufmerksam macht. Dies Verhalten weist der auf Taf. XVI Fig. 1 dargestellte Fall auf, der eine solche Gasblase und die vorher beschriebene Einbuchtung der kleinen Kurvatur und die Dauerfüllung des Duodenums zeigt. Bei der Operation wurde hinter dem vorgewölbten Omentum minus ein mit Gas und 1 Liter Eiter ge-





Fig. 584.

## Pankreassteine.

Nebenbefund bei einem Pankreaskarzinom, welches wahrscheinlich durch den Reiz der Pankreassteine entstanden war.

Röntgenbefund: Etwa haselnußgroße und kleinere Steinschatten beiderseits neben dem 2. Lendenwirbel sowie an dessen rechten Rande.

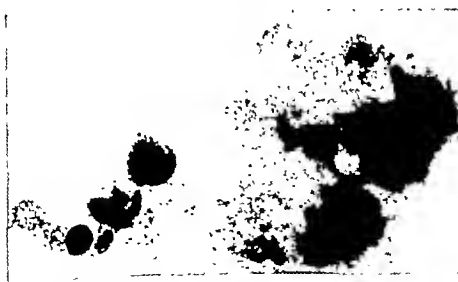


Fig. 585.

Steinschatten in dem anatomischen Präparat desselben Falles.

stüßter Hohlraum gefunden, der nekrotische Pankreasfetzen enthielt und als sog. Pseudozyste des Pankreas aufzufassen war. Bei hochgradiger Spannung des Inhalts scheint der Gasraum aber auch nach dem von BITTORF und COENEN beschriebenen Bilde bis an die Zwerchfellgrenze selbst heranreichen zu können. In einem weiteren von BITTORF beschriebenen Falle eines jauchigen Abszesses der Bursa omentalis infolge Pankreasnekrose war kein Gas gebildet und daher im Röntgenbilde auch nur eine Hochdrängung des linken Zwerchfellsbogens und darunter eine gleichmäßige Verschattung zu sehen. Eine Magenblase fehlte (infolge Kompression?).

### Pankreassteine

habe ich in einem autopsisch geklärten Falle auf der Röntgenplatte nachgewiesen. Eine weitere Mitteilung liegt von PRÖNNINGER vor. Die Pankreaskonglomerate bestehen hauptsächlich aus Kalziumkarbonat und -phosphat. Auch in meinem Fall wies ich diese Zusammensetzung nach. Dementsprechend prägten sich die Steine sehr deutlich als rundliche Schattenflecken von knapp Haselnußgröße zu beiden Seiten des zweiten Lendenwirbels ab (vgl. Fig. 584). In dem genannten Falle stellten die Steine einen unerwarteten Befund bei einem Pankreaskarzinom dar, bei dessen Entwicklung sie wahrscheinlich von ursächlicher Bedeutung gewesen waren, ohne daß sie aber irgendwelche im klinischen Bilde hervortretenden Symptome verursacht hatten. Von größerer Wichtigkeit würde die Darstellung von Pankreaskonglomeraten in den Fällen von Pankreaskolik sein, die zuweilen durch Pankreassteine hervorgerufen werden und mit Glykosurie verlaufen können (LICHTHEIM).

Als Technik dürfte sich am meisten eine Aufnahme in ventrodorsaler Richtung mit der ALBERS-SCHÖNBERG'schen Kompressionsblende empfehlen, die auf die Mittellinie in Höhe des zweiten Lendenwirbels eingestellt ist.

Im Anschluß hieran sei erwähnt, daß auch kalkhaltige Konglomerate anderer Speicheldrüsen auf Röntgenaufnahmen dargestellt werden können. So hat RABLOCKY die Abbildung zahlreicher dicht neben einander liegender *Parotissteine* als stecknadelkopf- bis linsengroßer Schattenflecke beschrieben, die in der Peripherie eine größere Dichte als im Zentrum zeigten.

### D. Nebennieren.

Die *Nebennieren* liegen normalerweise innerhalb des Abdominalschattens nicht ab. Auch beim künstlichen Pneumoperitonäum stehen ihrer Darstellung wegen ihrer versteckten Lage große, wenn nicht unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Dagegen können sie durch Gasinbläsung in die Fettkapsel der Niere nach ROSENSTEIN sichtbar gemacht werden (vgl. S. 659).

Von pathologischen Veränderungen erscheinen in erster Linie die *Tumoren der Nebennieren* einer Darstellung im Röntgenbilde zugänglich. Wenn die Hypernephrome von versprengten Nebennierenkeimen ausgehen, die innerhalb der Nieren gelegen sind, unterscheiden sich diese Geschwülste in topographischer Hinsicht nicht von den Nierentumoren und rufen die gleichen Erscheinungen wie diese bei direkter Darstellung mittels des Pneumoperitonäums wie auch indirekt durch Verdrängung des Magens und Kolons hervor. Diese Verhältnisse sind im Abschnitt über die Niere näher geschildert. Die Hypernephromie, welche von den Nebennieren selbst ausgehen und von der Niere zu trennen sind, drängen die Niere nach unten und das Zwerch-

fell nach oben. In diesen Fällen kann vielleicht eine Beobachtung des Zwerchfellstandes besonders im dorsalen Abschnitt bei frontaler Strahlenrichtung von Wert sein, ferner die Durchleuchtung nach Anlegung eines Pneumoperitoneums. Hierbei ist auf der linken Seite zu versuchen, den Schatten des paravertebral gelegenen Nebennierentumors neben dem der Niere und Milz nachzuweisen. Auf der rechten Seite wird die Übersicht durch den dichten Schatten der Leber beeinträchtigt, welcher die anliegenden Organe zum großen Teil deckt. Doch können sich große Nebennierentumoren oberhalb der vor ihnen herabgesunkenen Leber noch teilweise gegenüber dem subdiaphragmalen Lufttraume abheben. MATTHES hat in seiner »Differentialdiagnose innerer Krankheiten« einen derartigen Fall abgebildet.

Bei der ADDISONschen Krankheit liegt eine Verkäsung der Nebennieren vor. Da Käsemassen den Strahlen einen größeren Widerstand bieten als die übrigen Abdominalorgane, ist es denkbar, das die verkästen Nebennieren sich als intensivere Schatten abheben. Hierzu dürfte sich die bei den Nierenaufnahmen beschriebene Technik mit enger Blende, aber einer etwas höheren Einstellung auf den oberen Nierenpol eignen. Mitteilungen hierüber aus der Literatur liegen meines Wissens nicht vor. Auch verfüge ich über keine eigenen Erfahrungen. Doch hat mir DORNER mündlich mitgeteilt, daß er in zwei Fällen von ADDISONscher Krankheit einen intensiven Schatten in der Gegend des oberen Nierenpols gesehen und bei der Autopsie eine Verkäsung der Nebennieren gefunden hat.

### E. Peritoneum.

Als ein kapillärer, nur von wenig Flüssigkeit erfüllter Spaltraum bildet das *Peritoneum* an sich kein Objekt für die Röntgenuntersuchung. Dagegen vermögen Ansammlungen von Luft und von Luft und Flüssigkeit zugleich röntgenologisch darstellbare Kontraste von ungewöhnlicher Schärfe hervorzurufen. Ferner können peritoneale Adhäsionen die Gestalt der Bauchorgane, vor allem des Magens und in geringerem Grade des Darmes verändern sowie die Fortbewegung ihres Inhalts hemmen und damit ebenfalls durch die Röntgenuntersuchung erkennbar werden.

#### Pneumoperitoneum, Pneumaskos.

Luft kann in die Bauchhöhle außer durch künstliche Einblasung durch *Perforation des gashaltigen Magens oder Darmes* eindringen. Den Anlaß dazu kann ein Geschwür des Magens oder Darmes oder eine zerfallene Geschwulst oder eine traumatische Läsion der Magen- oder Darmwand bilden. Erfolgt der Durchbruch in die freie Bauchhöhle, so sammelt sich die Luft bei aufrechter Körperhaltung unter beiden oder einem Zwerchfellbogen an und bildet hier einen Hohlraum zwischen Zwerchfell und den darunter liegenden Bauchorganen. Das *Zwerchfell* hebt sich dann als *regelmäßig gebogene schmale Schattenlinie* ungemein scharf zwischen dem hellen Lungenfeld und der darunter befindlichen noch helleren *Gasansammlung* ab. Ebenso ist der Kontrast gegenüber dem rechts darunterliegenden *Loberschatten*, links gegenüber dem *Milzschatten* und den bogenförmigen *Begrenzungslinien* des ebenfalls meist gasgefüllten *Magens und Kolons* äußerst stark. Die *Gestalt der peritonealen Lufträume* ist bei *kleineren Mengen* von Luft schmal und *sichelförmig*. Durch größere *Gasansammlung* wird die Leber auch seitlich von der Bauchwand abgedrängt, die Konturen ihrer Oberfläche erscheinen dabei oft eigenartig winkelig gebogen. Es entsteht so ein etwas unregelmäßig gestalteter Hohlraum, der auf Taf. XIII Fig. 6 sichtbar ist.

Dies Bild kann eine gewisse Ähnlichkeit mit dem eines zwischen Leber und Zwerchfell eingeschobenen *gaseblähnten Kolons* aufweisen, wie es zuerst von WEINBERGER und CHILADITI beschrieben worden ist. Indes ist hier gewöhnlich die *Haustrenzel*zeichnung ausgesprochen, die Gestalt des gaseblähnten Kolons ist nicht schmal sichelförmig wie bei kleinen Luftansammlungen. Bei größeren Gasmengen kann allerdings durch die seitliche Abdrängung der Leber von der Bauchwand eine ziemlich übereinstimmende Form des hohlen Raumes hervorgerufen werden. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal ist die Veränderung des Bildes bei Lagewechsel. Während das Kolon gewöhnlich in verschiedenen Körperstellungen an Ort und Stelle bleibt — Ausnahmen können allerdings vorkommen —, entweicht die Luft in der freien Bauchhöhle nach dem jeweils höchsten Punkte, also bei Rückenlage nach der vorderen Bauchwand und läßt die Bauchorgane wieder an ihren alten Platz unter das Zwerchfell rücken. Bei einer Durchleuchtung auf dem Trochoskop sind dann die hellen Räume unter dem Zwerchfell verschwunden, um bei Aufrichten des Patienten wieder hervorzutreten. Nur bei sehr großen Gasmengen im Abdomen ist auch in Rückenlage eine Abdrängung der gesamten Bauchorgane von der Bauchwand und dem Zwerchfell durch einen schmalen Luftsaum erkennbar. Der eindeutige Nachweis kann natürlich durch *Kontrastfüllung des Kolons mittels Einlauf* geliefert werden, indem dabei der Querdarm an normaler Stelle außerhalb der Luftansammlung erkennbar ist.

Dieser Schilderung liegen die Beobachtungen von vier Fällen zugrunde, die ich im Laufe der letzten 10 Jahre beobachtete. Die beiden ersten Fälle seien kurz geschildert, zumal der übereinstimmende günstige Verlauf bei gleichem physikalischem und röntgenologischem Befunde, aber ganz verschiedenen Allgemeinerscheinungen und dementsprechend verschiedener Behandlung lehrreich sein dürfte.

1. Im ersten Falle handelt es sich um einen bisher stets gesunden Mann, der nur zeitweilig geringe und vorher kaum beachtete Magenschmerzen gehabt hatte. Im Anschluß an eine starke körperliche Anstrengung nach reichlichem Genuß von kohlenstoffhaltigem Getränk traten plötzlich Schmerzen in der rechten Oberbauchgegend auf, die auch in die rechte Schulter ausstrahlten. Außer einer leichten Atembehinderung bestanden keine größeren Beschwerden. Die sofort vorgenommene Untersuchung ergab leichte Bauchdeckenspannung, aufgehobene Leberdämpfung und an deren Stelle auffällige Tympanie. Es bestand kein Fieber und gute Pulsfüllung. Die Röntgenuntersuchung (Taf. XIII Fig. 6) zeigte unter den hochstehenden Zwerchfellbögen beiderseits große helle Lufträume, in denen sich rechts die Leber, links die Wandungen des ebenfalls mit Gas gefüllten Magens und Dickdarmes und am Rande der obere Milzpol scharf abhoben. Bei Rückenlage verschwand die hellen subdiaphragmatischen Lufträume vollständig. Ein Einlauf zeigte das Kolon an normaler Stelle unterhalb der Leber gelegen.

Bei dem guten Allgemeinbefinden wurde zunächst von einem operativen Eingriff abgesehen und Patient genau unter intensiver Schonungsbehandlung und ist seit 6 Jahren völlig leistungsfähig und bis auf zeitweilige Magenschmerzen beschwerdefrei. Eine spätere Röntgenuntersuchung zeigte gestielte Spektistik und an einer Stelle eine leichte spastische Einschnürung an der großen Kurvatur des Magens, sonst keinen krankhaften Befund. Es muß angenommen werden, daß es sich

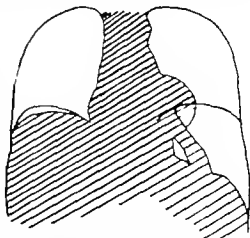


Fig. 580.

Freie Gasansammlung im Abdomen bei perforiertem Ulcus duodeni.

Besüglich des klinischen Befundes vgl. Text.  
Röntgenbefund: Unter beiden Zwerchfellbögen helle Gasräume.

um Perforation eines Ulcus wahrscheinlich des Magens gehandelt hat, aus dem reichlich Gase, aber nicht Mageninhalt in nennenswerter Menge in die freie Bauchhöhle gelangt sind.

2. Ein viel schwereres Bild bot der sonst sehr ähnliche zweite Fall. Auch hier waren nur in den letzten 14 Tagen nicht sehr bedeutende Magenbeschwerden vorgegangen, und plötzlich traten Schmerzen in der rechten Oberbauchgegend auf, die im Rücken und Schulterblatt ausstrahlten. Die Untersuchung ergab eine starke Bauchdeckenspannung rechts mehr als links, Ödem des Unterhautzellgewebes rechts hinten in der Gegend der 10. Rippe, hochgedrückte verhärtete, aber noch erhaltene Leberdämpfung und besonders links, weniger rechts, eine starke Tympanie, die vom übrigen Abdominalschall deutlich abzugrenzen war. Es bestand Fieber und kleiner, leicht unterdrückbarer Puls. Die Röntgenuntersuchung ließ wie im vorigen Fall unter den Zwerchfellbögen zwei helle Lufträume erkennen (Fig. 586).

Die Diagnose wurde auf ein perforiertes Duodenalgeschwür mit beginnender Peritonitis gestellt und durch die sofort vorgenommene Operation bestätigt. Auch hier erfolgte Heilung. Eine nach 6 Wochen angestellte Röntgenuntersuchung des Magens, bei welcher allerdings die rechte Bauchlage absichtlich unterlassen wurde, zeigte keinerlei krankhaften Befund.

3. Die höchstgradige spontane Luftfüllung des Abdomens, ein ausgesprochenes Spannungspneumoperitoneum, sah ich bei einem Säugling, der hoch aufgetriebenen Trommelbauch und überall starke Tympanie, ganz aufgehobene Leberdämpfung zeigte. Die Röntgenuntersuchung ließ auch in Rückenlage eine Luftschale erkennen, die die gesamten Abdominalorgane: Leber, Milz, Darm usw. allseitig umgab. Die Autopsie ergab eine Perforation des Duodenums und eitrige Peritonitis.

4. In einem letzten ätiologisch nicht sicher geklärten Falle bestanden die klinischen Zeichen einer mehrfach rezidivierenden Peritonitis mit intermittierendem Fieber, aber nicht sehr schweren Allgemeinerscheinungen, die schließlich in Heilung ausging. Bei einer Röntgenuntersuchung des Magen-Darmkanals wurden unter den Zwerchfellbögen beiderseits schmale sichelförmige Lufträume bemerkt, die bei Rückenlage verschwand. Auch hier handelt es sich also um Gas in der freien Bauchhöhle, aber nur in geringer Menge. Ob es durch Perforation oder durch Bakterienwirkung entstanden war, war hier nicht zu entscheiden.

Der gleiche Befund schmaler sichelförmiger Hohlräume unter den Zwerchfellbögen wird in übereinstimmenden Berichten der Literatur über Perforation eines Magen- oder Darmgeschwürs mit Gasansammlungen in der freien Bauchhöhle von POPPER, WEILAND, KENTZ, WEIL und SCHOTTMÜLLER beschrieben.

#### Künstliches Pneumoperitoneum.

Gleichartige Bilder entstehen bei künstlicher Einblasung von Luft ins Abdomen, wie sie zu diagnostischen Zwecken zuerst auf Grund einer zufälligen Beobachtung von LOREY und nach Tierexperimenten von WEBER empfohlen und sodann von RAUTENBERG beim Menschen in systematischer Weise geübt wurde. Das von RAUTENBERG in die Klinik eingeführte Verfahren ist von ihm selbst und später besonders von GÖTZE nach manchen Richtungen hin ausgebaut worden.

Die Technik besteht nach RAUTENBERG in einer Einführung von Luft, die einen Wattefilter passiert hat, durch eine die Bauchdecken zwischen Nabel und Symphyse durchbohrende Kanüle mittels eines Doppelgebläses. Dabei umfaßt die linke Hand den zweiten Ballon, der gleichsam als Manometer dient, und fühlt im Augenblick des Eintritts der Kanülenspitze in die Bauchhöhle das Nachlassen der Ballonspannung. Sodann drückt sie den Ballon vollständig aus und fährt so fort, während die rechte den ersten Ballon entleert, bis 1—2 Liter Luft ins Abdomen eingeblasen sind. Die Einfüllung geschieht ebenso wie die spätere Entleerung in Beckenhochlage. Das spätere Aufrichten des Patienten soll ganz allmählich erfolgen. Nach der Untersuchung ist die Luft durch erneuten Einstich der Kanüle zu entfernen. GÖTZE verwendet einen dem von FORLANINI angegebenen Pneumothoraxapparat entsprechende Apparat mit Manometer. Er bringt den Patienten auf einen um 45 Grad geneigten Tisch in rechte Seitenlage und dann in starke Beckenhochlage und sticht etwa 8—4 Querfinger nabelwärts von der linken Spina iliaca ein. Diese Lagerung wird von GÖTZE deshalb emp-

fohlen, weil hierbei an der Stelle der Punktion ein negativer Druck im Abdomen angetroffen wird, dessen Nachweis durch das Manometer anzeigt, daß sich die Nadel in der freien Bauchhöhle befindet. Erst dann soll die langsame Füllung mit etwa 2 Liter Sauerstoff beginnen. Vor dem Eingriff ist der Magen-Darmkanal und die Blase zu entleeren. Für bestimmte Zwecke kann eine Füllung des Magens und Darmes oder auch des Nierenbeckens mit Kontrastmitteln oder Luft bzw. Sauerstoff von Nutzen sein. Stets hat zunächst eine *Durchleuchtung* zu erfolgen, bei welcher ein Überblick über die Topographie gewonnen und festgestellt wird, bei welcher Lagerung das wesentlichste Objekt der Untersuchung am klarsten hervortritt. Für die Darstellung von Zwerchfell, Leber und Milz eignet sich am besten die aufrechte Stellung bzw. für Leber und Milz und ebenso für die Nieren Lagerung auf die entgegengesetzte Seite, für die Vorderfläche des Bauches die Rückenlage; für die Aorta, Wirbelsäule und das Mesenterium der Dünnarme die Knie-Ellenbogenlage, für die Beckenorgane Beckenhochlagerung. Nach Einstellung des betreffenden Teils auf dem Leuchtschirm können dann zur Fixierung des Befundes und zur Darstellung genauerer Einzelheiten *Aufnahmen*, unter Umständen unter Verwendung von Blenden, angeschlossen werden.

Als *Gegenindikation* werden *entzündliche Prozesse der Bauchhöhle, Meteorismus, Ileus* angegeben. Nicht seltene *Beschwerden bei der Einfüllung* sind ein gewisses *Spannungsgefühl* oder Schmerzen in der *rechten Oberbauch- und Schultergegend*, ganz ähnlich wie sie bei Erkrankungen der Leber häufig auftreten. Wirkliche Schädigungen sind bei Beachtung der Vorschriften und Gegenanzeigen bisher nur vereinzelt veröffentlicht.

Das Verfahren gestattet wichtige, bisher nicht in so klarer Weise erhältliche Einblicke in die Topographie und Oberflächengestaltung zahlreicher Bauchorgane. Namentlich *Leber, Milz und Nieren*, sowie auch die *Beckenorgane* treten bei entsprechender Lagerung in ihren Konturen scharf gegenüber dem hellen Luftraum hervor. Die *Gallenblase* kann in manchen Fällen, aber nicht immer dargestellt werden. *Geschwulstknoten* an der vorderen Bauchwand, dem Zwerchfell, der Oberfläche der soliden Organe, Leber-, Milz-, Nieren-, Pankreas- und Netztumoren sowie Geschwülste im Becken usw. werden sichtbar. Insbesondere ist die Diagnose der Echinokokkuszysten in der Leber (RAUTENBERG, PARTSCH) und der Zysteennieren (SCHENZ) hierdurch außerordentlich erleichtert. Ein Mangel an Verschieblichkeit der Organe und die fehlende Bildung eines sonst an bestimmten Stellen entstehenden Gasraumes zeigt intraperitoneale Adhäsionen an. So sinkt die Leber bei aufrechter Stellung infolge Verwachsung zwischen Zwerchfell und Leberoberfläche nicht wie gewöhnlich herab. Mit und ohne Kombination mit Gashähnung des Kolons und Magens können *Adhäsionen zwischen Magen-Darmkanal und der Bauchwand* als Schattenstränge innerhalb des hellen Luftraumes in überlegener Weise abgebildet werden (vg. Fig. 502). Sie müssen von den in ähnlicher Weise unter normalen Verhältnissen dargestellten Ligamenta falciforme hepatis und phrenicocolicum unterschieden werden. Ferner heben sich Lymphdrüsen als traubenförmige Schatten vom Mesenterialansatz ab, der bei Knie-Ellenbogenlage isoliert im Luftraum schwebend dargestellt wird, nachdem die schwereren Därme zur vorderen Bauchwand herabgesunken sind (GELPKE und RUPPRECHT). Auch *Konkremente in den Nieren* werden durch das Verfahren infolge Steigerung der Kontraste in wesentlich schärferer Weise als gewöhnlich abgebildet. Endlich gestattet das Pneumoperitoneum in klarer Weise eine Unterscheidung zwischen Hernia und Relaxatio diaphragmatica,

sofern nicht Verwachsungen bei einer Hernie den Brustraum von der Bauchhöhle abschließen.

Dieser Schilderung liegen die Literaturangaben von RAUTENBERG, GÖRZE, ADOLF SCHMIDT, GELPKE und RUPPRECHT zugrunde. Wenn ich auf diesem Gebiete in bewußtem Gegensatz zu anderen Autoren über keine ausgedehnten eigenen Erfahrungen berichten kann, so liegt dies daran, daß mir trotz der angegebenen Unschädlichkeit des Verfahrens eine strikte Indikationsstellung, die auch RAUTENBERG selbst betont, notwendig erscheint und daß ich mich zu dem Eingriff, den die Anlegung eines künstlichen Pneumoperitoneums zweifellos darstellt, nur in wenigen Fällen für berechtigt hielt.



Fig. 887.

Normale Lage der Bauchorgane bei künstlichem Pneumoperitoneum nach GÖRZE.

Übersichtsbild beim stehenden Patienten.  
 a = Herz, b = re. Zwerchfell, c = li. Zwerchfell, spiratorisch, d = Vena cava inferior bzw. Lebervena, e = Lig. coronarium hepatis dextrum, f = re. Leberlappen, g = Gallenblase, h = re. Niere, durch die Leber größtenteils verdeckt, i = li. Niere, j = Milz, k = li. Leberlappen, m = Lig. colicum sinistrum, n = Flexura hepatica coli, o = Curvatura major ventriculi, p = Pankreas, r = Dünndarmkonvolut, s = Rectum.

zurzeit nicht mehr akut entzündlichen Prozesses in der Bauchhöhle möglich ist, z. B. bei Perityphlitis usw.

2. Alle Fälle, in denen man durch andere sicher unschädliche Methoden zum gleichen diagnostischen Resultat gelangt. Z. B. darf die »schöne« Darstellung eines Nierensteines nie die Veranlassung zur Anlegung eines Pneumoperitoneums geben.

3. Alle Fälle, in denen von einer genaueren Diagnosstellung kein Hinweis auf eine therapeutische Beeinflussung zu erwarten ist. Z. B. halte ich es für unberechtigt, bei nachgewiesenem inoperablem primärem Karzinom die Feststellung von Karzinomknoten der Leberoberfläche zu versuchen.

4. Alle Fälle, in denen man ohnehin zur Laparotomie entschlossen ist und

Die Indikation sehe ich darin, daß von der Untersuchung ein Nutzen für den Patienten zu erwarten ist, der die entstehenden Unbequemlichkeiten und die doch sicher in Betracht zu ziehenden, wenn auch seltenen Gefahren überwiegt. Über diese sind noch keine größeren Erfahrungen gesammelt. Es kommt nicht nur die naheliegende Möglichkeit einer Verletzung der Därme und eine Infektion der Bauchhöhle, sondern auch die gewiß recht entfernte Gefahr einer Gasembolie\*) und endlich die spätere Bildung von Adhäsionen durch den gesetzten mechanischen Reiz in Betracht. Aber selbst wenn diese Gefahren sich auf ein ganz unbedeutendes Minimum beschränken, so fallen doch; abgesehen von den schon vorher genannten Gegenanzeigen bei akuten Krankheitszuständen, eine große Zahl von Fällen für den Eingriff fort:

1. Alle Fälle, in denen die Aktivierung oder Ausbreitung eines auch

\*) Dies Ereignis, das ich bereits in der ersten Auflage in Betracht zog, ist jetzt tatsächlich bei einem von JOSEPH mitgeteilten Falle eingetreten, bei welchem allerdings ganz besondere topographische Verhältnisse vorlagen.

sofern nicht Verwachsungen bei einer Hernie den Brustraum von der Bauchhöhle abschließen.

Dieser Schilderung liegen die Literaturangaben von RAUTENBERG, GÖTZE, ADOLF SCHMIDT, GELPKE und RUPPRECHT zugrunde. Wenn ich auf diesem Gebiete in bewußtem Gegensatz zu anderen Autoren über keine ausgedehnten eigenen Erfahrungen berichten kann, so liegt dies daran, daß mir trotz der angegebenen Unschädlichkeit des Verfahrens eine strikte Indikationsstellung, die auch RAUTENBERG selbst betont, notwendig erscheint und daß ich mich zu dem Eingriff, den die Anlegung eines künstlichen Pneumoperitoneums zweifellos darstellt, nur in wenigen Fällen für berechtigt hielt.

Die Indikation sehe ich darin, daß von der Untersuchung ein Nutzen für den Patienten zu erwarten ist, der die entstehenden Unbequemlichkeiten und die doch sicher in Betracht zu ziehenden, wenn auch seltenen Gefahren überwiegt. Über diese sind noch keine größeren Erfahrungen gesammelt. Es kommt nicht nur die naheliegende Möglichkeit einer Verletzung der Därme und eine Infektion der Bauchhöhle, sondern auch die gewiß recht entfernte Gefahr einer Gasembolie\*) und endlich die spätere Bildung von Adhäsionen durch den gesetzten mechanischen Reiz in Betracht. Aber selbst wenn diese Gefahren sich auf ein ganz unbedeutendes Minimum beschränken, so fallen doch, abgesehen von den schon vorher genannten Gegenanzeigen bei akuten Krankheitszuständen, eine große Zahl von Fällen für den Eingriff fort:

1. Alle Fälle, in denen die Aktivierung oder Ausbreitung eines auch

zurzeit nicht mehr akut entzündlichen Prozesses in der Bauchhöhle möglich ist, z. B. bei Perityphlitis usw.

2. Alle Fälle, in denen man durch andere sicher unschädliche Methoden zum gleichen diagnostischen Resultat gelangt. Z. B. darf die schönere Darstellung eines Nierensteines nie die Veranlassung zur Anlegung eines Pneumoperitoneums geben.

3. Alle Fälle, in denen von einer genaueren Diagnosestellung kein Hinweis auf eine therapeutische Beeinflussung zu erwarten ist. Z. B. halte ich es für unberechtigt, bei nachgewiesenem inoperablem primärem Karzinom die Feststellung von Karzinomknoten der Leberoberfläche zu versuchen.

4. Alle Fälle, in denen man ohnehin zur Laparotomie entschlossen ist und

\*) Dies Ereignis, das ich bereits in der ersten Auflage in Betracht zog, ist jetzt tatsächlich bei einem von JOSEPH mitgeteilten Falle eingetreten, bei welchem allerdings ganz besondere topographische Verhältnisse vorlagen.

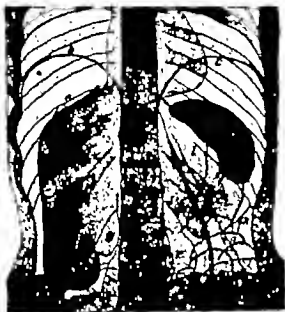


Fig. 587.

Normale Lage der Bauchorgane bei künstlichem Pneumoperitoneum nach GÖTZE.

Übersichtsabbild beim stehenden Patienten.  
 a = Herz, b = re. Zwerchfell, c = li. Zwerchfell, exspiratorisch, d = Vena cava inferior bzw. Lebervena, e = Lig. coronarium hepatis dextrum, f = re. Leberlappen, g = Gallenblase, h = re. Niere, durch die Leber größtenteils verdeckt, i = li. Niere, j = Milz, k = li. Leberlappen, m = Lig. colicum sinistrum, n = Flexura lienalis coli, o = Curvatura major ventriculi, p = Pankreas, r = Duodenumkonvolut, s = Neta.



sofern nicht Verwachsungen bei einer Hernie den Brustraum von der Bauchhöhle abschließen.

Dieser Schilderung liegen die Literaturangaben von RAUTENBERG, GÖTZE, ADOLF SCHMIDT, GELPKE und RUPPRECHT zugrunde. Wenn ich auf diesem Gebiete in bewußtem Gegensatz zu anderen Autoren über keine ausgedehnten eigenen Erfahrungen berichten kann, so liegt dies daran, daß mir trotz der angegebenen Unschädlichkeit des Verfahrens eine strikte Indikationsstellung, die auch RAUTENBERG selbst betont, notwendig erscheint und daß ich mich zu dem Eingriff, den die Anlegung eines künstlichen Pneumoperitoneums zweifellos darstellt, nur in wenigen Fällen für berechtigt hielt.



Fig. 567.

Normale Lage der Bauchorgane bei künstlichem Pneumoperitoneum nach GÖTZE.

Übersichtsbild beim stehenden Patienten.  
 a = Herz, b = re. Zwerchfell, c = li. Zwerchfell, aspiratorisch, d = Vena cava inferior bzw. Lebervene, e = Lig. coronarium hepatis dextrum, f = re. Leberlappen, g = Gallenblase, h = re. Niere, durch die Leber größtenteils verdeckt, i = li. Niere, k = Milz, l = li. Leberlappen, m = Lig. colicum sinistrum, n = Flexura ilealis coli, o = Curvatura major ventriculi, p = Pankreas, r = Duodenumkonvolut, s = Rekt.

zurzeit nicht mehr akut entzündlichen Prozesses in der Bauchhöhle möglich ist, z. B. bei Perityphlitis usw.

2. Alle Fälle, in denen man durch andere sicher unschädliche Methoden zum gleichen diagnostischen Resultat gelangt. Z. B. darf die »schönere« Darstellung eines Nierensteines nie die Veranlassung zur Anlegung eines Pneumoperitoneums geben.

3. Alle Fälle, in denen von einer genaueren Diagnosestellung kein Hinweis auf eine therapeutische Beeinflussung zu erwarten ist. Z. B. halte ich es für unberechtigt, bei nachgewiesenem inoperablem primärem Karzinom die Feststellung von Karzinomknoten der Leberoberfläche zu versuchen.

4. Alle Fälle, in denen man ohnehin zur Laparotomie entschlossen ist und

\*) Dies Ereignis, das ich bereits in der ersten Auflage in Betracht zog, ist jetzt tatsächlich bei einem von JOSEPH mitgeteilten Falle eingetreten, bei welchem allerdings ganz besondere topographische Verhältnisse vorlagen.

sofern nicht Verwachsungen bei einer Hernie den Brustraum von der Bauchhöhle abschließen.

Dieser Schilderung liegen die Literaturangaben von RAUTENBERG, GÖTTE, ADOLF SCHMIDT, GELPKE und RUPPRECHT zugrunde. Wenn ich auf diesem Gebiete in bewußtem Gegensatz zu anderen Autoren über keine ausgedehnten eigenen Erfahrungen berichten kann, so liegt dies daran, daß mir trotz der angegebenen Unschädlichkeit des Verfahrens eine strikte Indikationsstellung, die auch RAUTENBERG selbst betont, notwendig erscheint und daß ich mich zu dem Eingriff, den die Anlegung eines künstlichen Pneumoperitoneums zweifellos darstellt, nur in wenigen Fällen für berechtigt hielt.

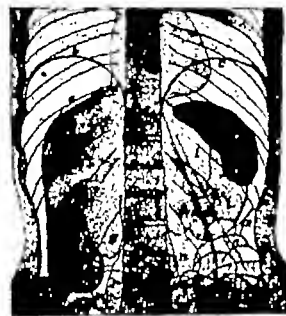


Fig. 687.

Normale Lage der Bauchorgane bei künstlichem Pneumoperitoneum nach GÖTTES.

Übersichtsbild beim stehenden Patienten.

a = Herz, b = re. Zwerchfell, c = li. Zwerchfell, d = Vena cava inferior bzw. Lebervena, e = li. coronaria hepatis dextrum, f = re. Leberlappen, g = Gallenblase, h = re. Niere, durch die Leber größtentheils verdeckt, i = li. Niere, k = Milz, l = li. Leberlappen, m = li. Colon sigmoideum, n = Flexura hepatica coli, o = Curvatura major ventriculi, p = Pankreas, r = Duodenumköpfe, s = Meis.

zurzeit nicht mehr akut entzündlichen Prozesses in der Bauchhöhle möglich ist, z. B. bei Perityphilitis usw.

2. Alle Fälle, in denen man durch andere sicher unschädliche Methoden zum gleichen diagnostischen Resultat gelangt. Z. B. darf die schönere Darstellung eines Nierensteines nie die Veranlassung zur Anlegung eines Pneumoperitoneums geben.

3. Alle Fälle, in denen von einer genaueren Diagnosestellung kein Hinweis auf eine therapeutische Beeinflussung zu erwarten ist. Z. B. halte ich es für unberechtigt, bei nachgewiesenem inoperablem primärem Karzinom die Feststellung von Karzinomknoten der Leberoberfläche zu versuchen.

4. Alle Fälle, in denen man ohnehin zur Laparotomie entschlossen ist und

\*) Dies Ereignis, das ich bereits in der ersten Auflage in Betracht zog, ist jetzt tatsächlich bei einem von JOACHIM mitgeteilten Falle eingetreten, bei welchem allerdings ganz besondere topographische Verhältnisse vorliegen.

Die Indikation sehe ich darin, daß von der Untersuchung ein Nutzen für den Patienten zu erwarten ist, der die entstehenden Unbequemlichkeiten und die doch sicher in Betracht zu ziehenden, wenn auch seltenen Gefahren überwiegt. Über diese sind noch keine größeren Erfahrungen gesammelt. Es kommt nicht nur die naheliegende Möglichkeit einer Verletzung der Därme und eine Infektion der Bauchhöhle, sondern auch die gewiß recht entfernte Gefahr einer Gasembolie\*) und endlich die spätere Bildung von Adhäsionen durch den gesetzten mechanischen Reiz in Betracht. Aber selbst wenn diese Gefahren sich auf ein ganz unbedeutendes Minimum beschränken, so fallen doch, abgesehen von den schon vorher genannten Gegenanzeigen bei akuten Krankheitszuständen, eine große Zahl von Fällen für den Eingriff fort:

1. Alle Fälle, in denen die Aktivierung oder Ausbreitung eines auch

sofern nicht Verwachsungen bei einer Hernie den Brustraum von der Bauchhöhle abschließen.

Dieser Schilderung liegen die Literaturangaben von RAUTENBERG, GÖTKE, ADOLF SCHMIDT, GELPKE und RUPPRECHT zugrunde. Wenn ich auf diesem Gebiete in bewußtem Gegensatz zu anderen Autoren über keine ausgedehnten eigenen Erfahrungen berichten kann, so liegt dies daran, daß mir trotz der angegebenen Unschädlichkeit des Verfahrens eine strikte Indikationsstellung, die auch RAUTENBERG selbst betont, notwendig erscheint und daß ich mich zu dem Eingriff, den die Anlegung eines künstlichen Pneumoperitoneums zweifellos darstellt, nur in wenigen Fällen für berechtigt hielt.



Fig. 567.

Normale Lage der Bauchorgane bei künstlichem Pneumoperitoneum nach GÖRAN.

Übersichtsabbild beim stehenden Patienten.

a = Herz, b = re. Ewerchfell, c = li. Ewerchfell, esophagisch, d = Vena cava inferior bzw. Lebervene, e = Lig. coronarium hepatis dextrum, f = re. Leberlappen, g = Gallenblase, h = re. Niere, durch die Leber größtenteils verdeckt, i = li. Niere, k = Milz, l = li. Leberlappen, m = Lig. collum sinisterum, n = Flexura hepatica coli, o = Curvatura major ventriculi, p = Pankreas, q = Duodenumconvolut, r = Netz.

zurzeit nicht mehr akut entzündlichen Prozesses in der Bauchhöhle möglich ist, z. B. bei Perityphlitis usw.

2. Alle Fälle, in denen man durch andere sicher unschädliche Methoden zum gleichen diagnostischen Resultat gelangt. Z. B. darf die «schönere» Darstellung eines Nierensteines nie die Veranlassung zur Anlegung eines Pneumoperitoneums geben.

3. Alle Fälle, in denen von einer genaueren Diagnosestellung kein Hinweis auf eine therapeutische Beeinflussung zu erwarten ist. Z. B. halte ich es für unberechtigt, bei nachgewiesenem inoperablem primärem Karzinom die Feststellung von Karzinomknoten der Leberoberfläche zu versuchen.

4. Alle Fälle, in denen man ohnehin zur Laparotomie entschlossen ist und

Die Indikation sehe ich darin, daß von der Untersuchung ein Nutzen für den Patienten zu erwarten ist, der die entstehenden Unbequemlichkeiten und die doch sicher in Betracht zu ziehenden, wenn auch seltenen Gefahren überwiegt. Über diese sind noch keine größeren Erfahrungen gesammelt. Es kommt nicht nur die naheliegende Möglichkeit einer Verletzung der Därme und eine Infektion der Bauchhöhle, sondern auch die gewiß recht entfernte Gefahr einer Gasembolie\*) und endlich die spätere Bildung von Adhäsionen durch den gesetzten mechanischen Reiz in Betracht. Aber selbst wenn diese Gefahren sich auf ein ganz unbedeutendes Minimum beschränken, so fallen doch, abgesehen von den schon vorher genannten Gegenanzeigen bei akuten Krankheitszuständen, eine große Zahl von Fällen für den Eingriff fort:

1. Alle Fälle, in denen die Aktivierung oder Ausbreitung eines auch

\*) Dies Ereignis, das ich bereits in der ersten Auflage in Betracht zog, ist jetzt tatsächlich bei einem von JOSEPH mitgeteilten Falle eingetreten, bei welchem allerdings ganz besondere topographische Verhältnisse vorlagen.

sofern nicht Verwachsungen bei einer Hernie den Brustraum von der Bauchhöhle abschließen.

Dieser Schilderung liegen die Literaturangaben von RAUTENBERG, GÖTZE, ADOLF SCHMIDT, GELPKE und RUPPRECHT zugrunde. Wenn ich auf diesem Gebiete in bewußtem Gegensatz zu anderen Autoren über keine ausgedehnten eigenen Erfahrungen berichten kann, so liegt dies daran, daß mir trotz der angegebenen Unschädlichkeit des Verfahrens eine strikte Indikationsstellung, die auch RAUTENBERG selbst betont, notwendig erscheint und daß ich mich zu dem Eingriff, den die Anlegung eines künstlichen Pneumoperitoneums zweifellos darstellt, nur in wenigen Fällen für berechtigt hielt.

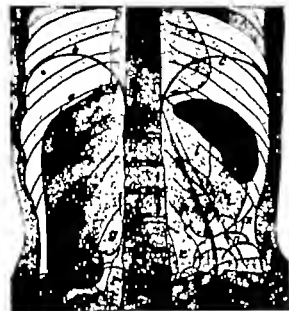


Fig. 587.

Normale Lage der Bauchorgane bei künstlichem Pneumoperitoneum nach GÖTZE.

Übersichtsabbild beim stehenden Patienten.  
 a = Herz. b = re. Zwerchfell. c = li. Zwerchfell, exspiratorisch. d = Vena cava inferior bzw. Lebervene.  
 e = Lig. coronarium hepatis dextrum. f = re. Leberlappen. g = Gallenblase. h = re. Niere, durch die Leber größtenteils verdeckt. i = li. Niere. k = Milz.  
 l = li. Leberlappen. m = Lig. colicum sinistrum.  
 n = Flexura ilealis coll. o = Curvatura major ventriculi. p = Pankreas. r = Duodenumcoecum.  
 s = Netz.

zurzeit nicht mehr akut entzündlichen Prozesses in der Bauchhöhle möglich ist, z. B. bei Perityphlitis usw.

2. Alle Fälle, in denen man durch andere sicher unschädliche Methoden zum gleichen diagnostischen Resultat gelangt. Z. B. darf die schönere Darstellung eines Nierensteines nie die Veranlassung zur Anlegung eines Pneumoperitoneums geben.

3. Alle Fälle, in denen von einer genaueren Diagnosestellung kein Hinweis auf eine therapeutische Beeinflussung zu erwarten ist. Z. B. halte ich es für unberechtigt, bei nachgewiesenem inoperablem primärem Karzinom die Feststellung von Karzinomknoten der Leberoberfläche zu versuchen.

4. Alle Fälle, in denen man ohnehin zur Laparotomie entschlossen ist und

den die Anlegung eines künstlichen Pneumoperitoneums zweifellos darstellt, nur in wenigen Fällen für berechtigt hielt. Die Indikation sehe ich darin, daß von der Untersuchung ein Nutzen für den Patienten zu erwarten ist, der die entstehenden Unbequemlichkeiten und die doch sicher in Betracht zu ziehenden, wenn auch seltenen Gefahren überwiegt. Über diese sind noch keine größeren Erfahrungen gesammelt. Es kommt nicht nur die naheliegende Möglichkeit einer Verletzung der Därme und eine Infektion der Bauchhöhle, sondern auch die gewiß recht entfernte Gefahr einer Gasembolie\*) und endlich die spätere Bildung von Adhäsionen durch den gesetzten mechanischen Reiz in Betracht. Aber selbst wenn diese Gefahren sich auf ein ganz unbedeutendes Minimum beschränken, so fallen doch, abgesehen von den schon vorher genannten Gegenanzeigen bei akuten Krankheitszuständen, eine große Zahl von Fällen für den Eingriff fort:

1. Alle Fälle, in denen die Aktivierung oder Ausbreitung eines auch

\*) Dies Ereignis, das ich bereits in der ersten Auflage in Betracht zog, ist jetzt tatsächlich bei einem von JOACHIM mitgeteilten Falle eingetreten, bei welchem allerdings ganz besondere topographische Verhältnisse vorlagen.



Fig. 588.

## Künstliches Pneumoperitoneum.

Adhäsionen zwischen Zwerchfell und Leberoberfläche.

(Aufnahme von Dr. RUFFNER, Univ.-Kinderklinik, Leipzig.)

Es ist kein Raum zwischen Zwerchfell und Leberoberfläche wegen Verwachsung dieser Organe vorhanden.

An der Unterfläche der Leber Gallenblase sichtbar.

L = Leber. G = Gallenblase. R.Y. = re. Niere. Ml = Milz. Ma = Magen. L.N. = li. Niere.



Fig. 589.

## Künstliches Pneumoperitoneum bei akuter gelber Leberatrophie.

(Aufnahme von Dr. RUFFNER, Univ.-Kinderklinik, Leipzig.)

Stark verkleinerte Leber. Autopsische Kontrolle.

ASSEMAN, Internes Röntgendiagnostik 2 Aufl.



Fig. 590.  
Künstliches Pneumoperitoneum bei Lebercirrhose.  
Die Leber ist verkleinert.



Fig. 591.  
Derselbe Fall wie in Fig. 590.  
Aufnahme in II. Seitenlage.

Hier ist auch eine leicht höckerige Beschaffenheit der Leberoberfläche am unteren seitlichen Rande sichtbar.

von den Schlüssen, die nach Anlegung des künstlichen Pneumoperitoneums gezogen werden könnten, kein wichtiger Hinweis für den Operationsplan zu erwarten ist.

Unter Ausschaltung dieser wichtigsten Gruppen sind mir nur wenig Fälle übriggeblieben, in denen ich dieses glänzende Verfahren erproben konnte. Die erhaltenen Bilder waren stets von überzeugender Klarheit.

Die diagnostischen Ergebnisse des Verfahrens sind im einzelnen bei den verschiedenen Abschnitten: Leber, Milz usw. besprochen.



Fig. 592.

Künstliches Pneumoperitoneum bei tuberkulöser Peritonitis.  
Darmadhäsionen. Aufnahme in Rückenlage.

(Aufnahme von Dr. RUFFAERT, Univ.-Kinderklinik, Leipzig.)

Im Gasaum sind mehrere Adhäsionsstränge und eine an der Vorderfläche der Bauchwand angeheftete  
Dünndarmschlinge sichtbar.

Die höckerigen Konturen der Innenfläche der Bauchwand sind auf tuberkulöse Schwielen zu beziehen.



Fig. 593.

Derselbe Fall wie in Fig. 590 und 591.

Aufnahme in re. Seitenlage.

Vergrößerte Milz bei Lebercirrhose.

### Abgesackte Gasansammlungen im Abdomen

können aus der gleichen Ursache, Perforation des Magen-Darmkanals, wie die Luftfüllung der freien Bauchhöhle zustande kommen. Außerdem kann aber auch durch Bakterienwirkung in einem abgesackten Eiterherde Gas in solcher Menge gebildet werden, daß es im Röntgenbilde zur Darstellung gelangt. Es ist dann die darunter befindliche eitrige Flüssigkeit bei aufrechter Stellung als horizontaler, bei Schütteln wellenschlagender Spiegel erkennbar. Ein Urteil über die gesamte Form und Ausdehnung solcher Höhlen kann am

### Aszites

in größerer Menge veranlaßt reichliche Sekundärstrahlenbildung und trübt infolgedessen die mittels Breifüllung des Magen-Darmkanals erhaltenen Kontraste. Für die Röntgenuntersuchung kommt ein Aszites nur insofern in Betracht, als er die ohnehin nicht schwierige Technik der künstlichen Luftfüllung des Abdomens nach RAUTENBERG noch erleichtert. Es entsteht dann im Röntgenbilde das bekannte Merkmal eines Luftraumes mit darunter befindlicher horizontaler Flüssigkeitsschicht.

Bei einer

#### peritonealen Karzinose,

die gewöhnlich mit Aszites einhergeht, gestattet die Anlegung eines Pneumoperitoneums nach RAUTENBERG zuweilen die Darstellung von Karzinomknoten an der vorderen Bauchwand, der Unterfläche des Zwerchfells sowie von Adhäsionssträngen und die Abbildung größerer Netztumoren innerhalb des Luftraumes.

#### Peritoneale Adhäsionen

können bei Füllung des Magen-Darmkanals mit Kontrastbrei sowohl daran erkannt werden, daß diese Teile, insbesondere der Magen, Einschnürungen und *Verziehungen der Form* erfahren, als daran, daß die *Passage gehemmt* und dadurch die Verweildauer des Breies in einzelnen Abschnitten verlängert wird, sowie daß infolge Zersetzung des retinierten Inhalts *abnorme Gasansammlungen in den Därmen* auftreten. Die einschlägigen Verhältnisse sind im Kapitel Magen-Darmkanal geschildert worden. Die *künstliche Gasinblasung ins Abdomen* kann, zumal wenn gleichzeitig der Magen oder das Kolon mit Luft oder Kontrastbrei gefüllt sind, die *Adhäsionsstränge* selbst als *feine Schattenstriche und Spangen* und verwachsene Netzabschnitte als größere Schatten innerhalb eines hellen Luftraumes hervortreten lassen (vgl. Fig. 592).

Bei einer diffusen *adhäsiven Peritonitis*, die am häufigsten auf tuberkulöser Grundlage angetroffen wird, ergibt die Röntgenuntersuchung des Magen-Darmkanals mittels Kontrastbrei zuweilen folgende Befunde, die S. 534 bis 537 näher ausgeführt sind:

1. *Dauerfüllung des Duodenums*, welche durch Abschnürung durch Adhäsionen, Druck von Drüsen oder wohl am häufigsten durch *Druck* des meteoristisch geblähten Colon transversum auf die leicht komprimierbare *Flexura duodenojejunalis* entsteht.

2. *Zusammengeballte Konvolute von Dünndarmschlingen*, die sich auch durch Palpation nicht von einander trennen lassen und bei mehrfacher Untersuchung konstant ihre Lage beibehalten.

3. *Verögerung der Cöcumfüllung und der Entleerung der Ileumschlingen ins Cöcum*.

4. *Häufig Gasblasenbildung in den Dünndärmen*.

5. Unter Umständen schwere *Stenosenerscheinungen*, welche im Kapitel Darmstenose beschrieben worden sind.

Die in den Fig. 495 bis 498 abgebildeten Fälle erläutern dies Verhalten.



## Literatur.

### A. Leber und Milz.

- ALWENS. Ein Beitrag zur Röntgendiagnostik subphrenischer Abszesse. F. d. R. Bd. 16.  
 BROCKE. Die Röntgenuntersuchung der Leber. 4. internat. Kongress. 1906.  
 BRÜCKEN. Zur Differentialdiagnose der traumatischen rechtsseitigen Zwerchfellhernie und des traumatischen (subphrenischen?) Leberhämatoms. Mittell. der Grenzgeb. Bd. 122.  
 CHILDAIDIT. Zur Frage der Hepatoptose und Ptose im allgemeinen im Anschluß an drei Fälle von temporärer, partieller Leberverlagerung. F. d. R. Bd. 16.  
 PAULHAR. Die Röntgenuntersuchung der Leber und der Gallensteine. In REXDER-ROCKSTHAL, Lehrbuch der Röntgenkunde. Leipzig, J. A. Barth, 1913.  
 HERSELMANN. Die Röntgendiagnostik der Milz. W. kl. W. 1906. Nr. 33.  
 — Weitere Beiträge zur Röntgendiagnostik von Milz und Leber. W. kl. W. 1910. Nr. 40.  
 JENSELMANN. Die Röntgenuntersuchung der Leber und der Gallenblase. In: Grundriß und Atlas der Röntgendiagnostik von F. M. GROSZKE. 2. Aufl. München, Lehmann, 1914.  
 KÖHLER. Totale Röntgenogramme der Leber. F. d. R. Bd. 12.  
 LENK. Beitrag zur Röntgendiagnostik der Leberabszesse. W. m. W. 1917. Nr. 8.  
 LÖFFLER. Leber und Milz im Röntgenbilde. M. m. W. 1914. Nr. 14.  
 MEIER-BETZ. Methode und klinische Bedeutung der Darstellung der Leber im Röntgenbild. M. m. W. 1914. Nr. 15.  
 PARTSCH. Zur Diagnose des Leberechinokokkus. D. m. W. 1921. Nr. 32.  
 RAUTENBERG. Röntgenographie der Leber, der Milz und des Zwerchfells. D. m. W. 1914. Nr. 24.  
 — Röntgendiagnostik der Leberkrankheiten. D. Arch. f. kl. Med. Bd. 129.  
 REXNER. Subphrenischer Gasabsatz nach Appendicitis gangraenosa. Zugleich ein Beitrag zur Diagnostik subphrenischer Abszesse. F. d. R. Bd. 16.  
 SCHENK. Über das Vorkommen gashaltiger Leberabszesse. M. m. W. 1921. Nr. 25.  
 SKILMANN. Beitrag zur Röntgendiagnostik des Leberechinokokkus. F. d. R. Bd. 27.  
 STRAUSS. Akute gelbe Leberatrophie. W. kl. W. 1920. Nr. 25.  
 WEINBERGER. Weitere Beiträge zur Radiographie der Brustorgane (unter anderem Hepatoptose und subphrenischer Abszess). Med. Klinik 1906. S. 534.

### B. Gallensteine.

- ALBERT-SCHÖNBERG. Röntgentechnik. 5. Aufl. Hamburg 1910.  
 BROCK. Darstellung von Gallensteinen in der Gallenblase und Leber. F. d. R. Bd. 3.  
 — Bildung und Zusammensetzung der Gallensteine nebst einigen Gesichtspunkten des Röntgenverfahrens und deren Behandlung. Sammlung klin. Vorträge 1904. Nr. 441.  
 BURCKHARDT und MÜLLER. Versuche über die Funktion der Gallenblase und ihre Röntgendarstellung. Dt. Ztschr. f. Chir. Bd. 162.  
 DE QUERVAIN. Der Nachweis von Gallensteinen durch die Röntgenuntersuchung. F. d. R. Bd. 17.  
 LÖNN. Gallensteinnachweis. F. d. R. Bd. 23.  
 MATTHIAS und PETT. Die Aussichten der Röntgenographie der Gallenkonkremente. F. d. R. Bd. 10.  
 NAUNY. Zur Naturgeschichte der Gallensteine und zur Cholelithiasis. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. inneren Med. u. Chir. Bd. 14.  
 PFÄHLER. Die Röntgenstrahlen als Hilfsmittel bei der Gallensteinndiagnose. F. d. R. Bd. 16.  
 RUBASCHOW. Zur Röntgendiagnostik der Gallensteine. F. d. R. Bd. 21.  
 SCHUTZ. Fortschritte in der röntgenologischen Darstellbarkeit der Gallensteine. F. d. R. Bd. 23.  
 — Über den röntgenologischen Nachweis von Gallensteinen. 11. Röntgenkongress 1920.  
 SIMON. On the x-ray diagnosis of Gallstones in the common duct. Acta radiologica. I, 1.  
 WITTE. Ein Fall von besonders deutlichem Gallensteinnachweis durch Röntgenlicht. F. d. R. Bd. 22.

### C. Pankreas.

- ALBU. Die Röntgendiagnostik der Pankreaszysten. B. kl. W. 1918. Nr. 18.  
 AARMANN. Röntgenographischer Nachweis von Pankreassteinen. F. d. R. Bd. 18.  
 BITTROP. Über Abszesse im Sacus omentalis nach Pankreasnekrose. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. inneren Med. u. Chir. Bd. 23.

Von dem altbewährten Grundsatz, in jedem Falle, bei dem es sich um den Nachweis von Konkrementen der Harnorgane handelt, die sämtlichen fünf bzw. sechs genannten Aufnahmen zu machen, soll nicht aus Bequemlichkeit oder Sparsamkeitsrücksichten abgewichen werden. Es liegen mehrere Beobachtungen vor, nach denen ein Stein nicht auf der schmerzhaften, sondern auf der anscheinend gesunden Seite gefunden wurde, wobei also eine Schmerzübertragung auf die andere Seite hin stattgefunden hatte. Ferner könnte der gelungene Nachweis von Konkrementen an einer Stelle zu der Ansicht verleiten, daß hiermit die Aufgabe der Untersuchung erfüllt sei, während auch auf der anderen Seite Steinschatten vorhanden sind, die vielleicht für die klinische Beurteilung von ebenso großer oder noch erheblicherer Wichtigkeit sind. Es

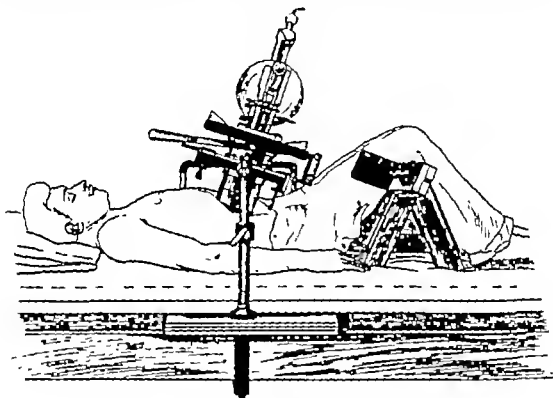


Fig. 599.

Lagerung der Patienten bei Nierenaufnahme nach ALBERS-SCHÖNBERG.

Ist zu beachten, daß zwischen Aufnahme und operativem Eingriff keine längere Zwischenzeit verstreichen darf, da die Steine im Ureter häufig wandern.

Hinsichtlich der Technik seien folgende wichtigste Punkte hervorgehoben, während bezüglich genauerer Einzelheiten auf die technischen Spezialwerke, insbesondere die Röntgentechnik von ALBERS-SCHÖNBERG und die Röntgendiagnostik des uropoetischen Systems von HÄNICH verwiesen wird. Vor der Aufnahme muß der Darm gut entleert sein; es dürfen weder Kotmassen noch auch stärkere Gasansammlungen in den Därmen vorhanden sein, da hierdurch die Bilder unklar werden. Der Vorschlag von EPPINGER, das Colon aufzublähen, hat sich hauptsächlich wegen der störenden Hautstanzzeichnung nicht bewährt. Dagegen sind durch die künstliche Gasfüllung des Abdomens nach RAUTENBERG außerordentlich kontrastreiche Aufnahmen erzielt worden. Meiner Ansicht nach darf dieser Eingriff nur dann vorgenommen werden, wenn die gewöhnliche Untersuchung ergebnislos verlaufen ist und von dem Nachweis von Konkrementen für den Patienten wichtige Entscheidungen abhängen.

Bei der Lagerung des Patienten auf dem Untersuchungstisch ist auf möglichsie Ausgleichung der Lendenlordose zu achten, was einerseits durch Erhöhung des Oberkörpers, andererseits durch Hochlagerung der im Kniegelenk gebeugten Beine erreicht wird (vgl. Fig. 596). Sämtliche Aufnahmen werden mit der ALBERS-SCHÖNBERG'schen Kompressionsblende ausgeführt und die Zusammendrückung der Weichteile durch einen zwischen Blendentubus und Körper gelegten Luffaschwamm verstärkt. Nach dem Vorschlag von HÄNICH ist es zweckmäßig, zuerst mit dem Schwamm die Därme zur Seite zu drücken und dann erst den Zylinder aufzusetzen. Dieser wird bei ruhiger Atmung nur bei jedem Expirium tiefer gedrückt und auf diese schonende Weise mit der Kompression so weit fortgefahren, als der Patient dies ohne wesentliche Beschwerden verträgt. Bei entzündlichen Prozessen, Pyonephrose usw. ist natürlich besonders Vorsicht geboten und eine erhebliche Kompression nicht statthalt.

Bei der obersten Position (Nierenaufnahme) wird der Zylinder, mit welchem man sich unterhalb des Rippenbogens in die Tiefe arbeitet, leicht schräg kranialwärts gekippt, um auch den oberen Nierenpol zu erfassen. Nur bei Frauen, bei welchen der Brustkorb weiter herunterreicht, muß der Tubus auf den unteren Rippenbogen selbst aufgesetzt werden, wobei dann eine erhebliche Kompression nicht möglich ist. In den mittleren Positionen (Ureter) wird der Tubus senkrecht zur Unterlage gestellt. In der untersten Stellung (Blase), bei welcher der untere Rand des Zylinders der Symphyse anliegt, ist wieder eine leichte Schrägstellung des Zylinders erforderlich, die diesmal nach abwärts gerichtet ist.

Für alle Aufnahmen ist eine scharf zeichnende, ziemlich weiche Röhre zu verwenden. Der Härtegrad ist so zu bemessen, daß feine Strukturen, z. B. an den untersten Rippen, den Querfortsätzen der Lendenwirbel, der Beckenschaufel und dem Steißbein, ferner die Weichteilkonturen des Musculus psoas erkennbar sind. Wenn dieser Forderung genügt ist, so sind hiermit die besten Bedingungen für die Darstellung der Niere gegeben. Zeitaufnahmen geben wohl die bestdurchgearbeiteten Bilder; Momentaufnahmen haben den Vorzug, daß jede Verwaschenheit der Konturen durch Verschiebung bei der Atmung verhindert wird. Diese pflegt allerdings bei Verwendung des Luffaschwammes auch bei Zeitaufnahmen nicht erheblich zu sein. Um eine Verstärkung der Details zu erzielen, kann das KÖHLER'sche Doppelplattenverfahren mit zwei mit den Schichtseiten zusammenliegenden Platten angewandt werden.

Die Betrachtung der Platte hat in nassem und getrocknetem Zustande bei mattem Licht zu erfolgen. Feinste Einzelheiten können am besten bei schräg gegen das Licht gehaltener Platte erkannt werden.

In Fällen, bei denen es sich um die Frage handelt, ob ein auf der Platte sichtbarer Schatten im Bereiche der Harnorgane liegt oder nicht, kann ein eingeführter Ureterkatheter mit photographiert werden.

Eine andere Methode, welche für den Nachweis der Beziehung eines Schattens zu den Harnorganen angewandt werden kann, in erster Linie aber der Feststellung von Form und Lage der Ureteren und des Nierenbeckens dient, ist die von VÖLCKER und v. LICHTENBERG eingeführte und von letzterem in Gemeinschaft mit DIETLEN weiter ausgebaut *Zystopyelographie*. Bei dieser wird eine 5–10%ige erwärmte Kollargolschwemmung oder nach neuerem Vorschlag v. LICHTENBERG eine 25%ige Bromnatriumlösung in die Blase bzw. mittels Ureterkatheter in den Harnleiter und das Nierenbecken eingefüllt. Alsdann werden Teilaufnahmen nach dem beschriebenen Muster oder nach dem Vorschlag von OHLCKER eine Übersichtsaufnahme der gesamten Harnorgane auf großer Platte ausgeführt. Innerhalb der Kontrastschatten können bisweilen Kon-

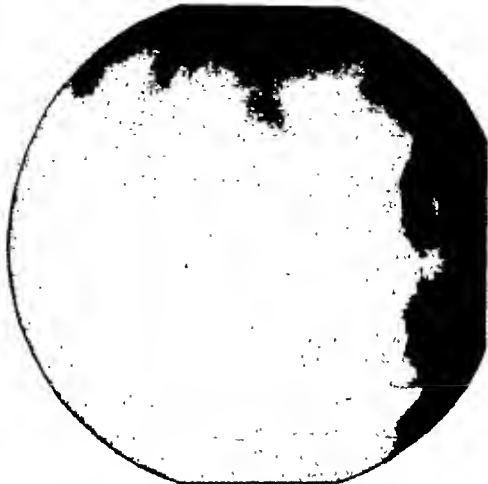


Fig. 588. Nierensteinschatten.

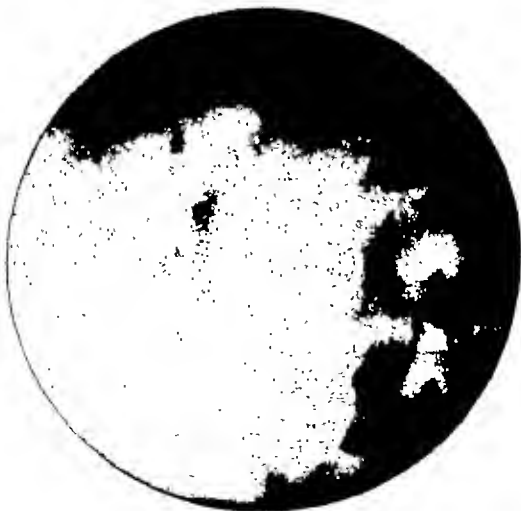


Fig. 589. Mehrfache Nierenbockensteine rechts.



Fig. 600. Nierensteinschatten.  
Operation: Oxalidstein im Nierenbecken.



Fig. 601. Ungewöhnlich großer gurkenförmiger Nierensteinschatten

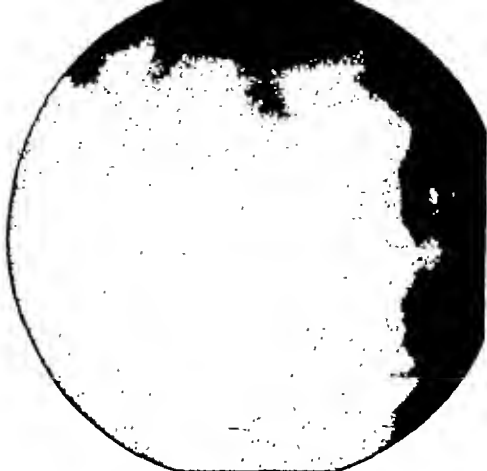


Fig. 588. Nierensteinschatten.

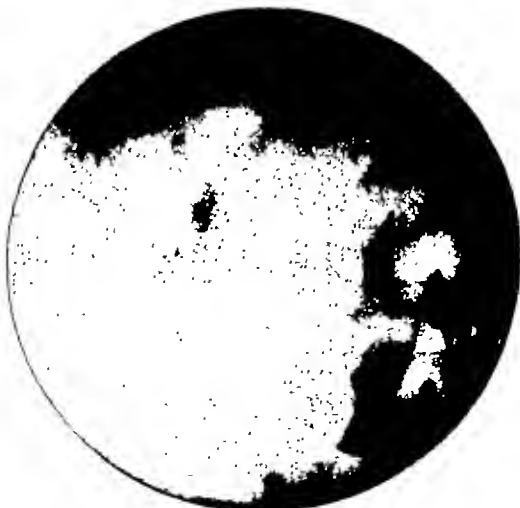


Fig. 590. Mehrfache Nierenbeckensteine rechts.



1. Cystinsteine  
(Operation)



2. Steine im  
Nierenbecken  
und Kelchen



4. Ureterstein



3. Vergrößerte Lymphdrüsen



6. Pyonephrose  
und Nieren-  
beckenstein  
(Operation)  
Bei Pfeil  
Ausbeulung  
des Nieren-  
schattens  
durch Eitertasche



7. Phlebolithen

5. Derselbe  
Ureterstein  
ins Becken  
gewandert

8. Blasenstein

2. *Gallensteinschatten*, die in seltenen Fällen in den Nierenschatten hineinprojiziert sein können. Dies war z. B. in einer Beobachtung von DITLEN der Fall, bei welcher übrigens die längliche Anordnung der einzelnen Schatten untereinander für Gallensteinschatten sprach.

3. *Zirkumskripte Verkalkungen und Kompaktinseln in den Knochen*, Rippen und Darmbein, die leicht als solche erkennbar sind.

4. *Verkalkte Mesenterialdrüsen*, die schon sehr häufig zu Fehldiagnosen namentlich von Uretersteinen Anlaß gegeben haben, aber meist durch etwas unregelmäßige Schattendichte an verschiedenen Stellen der Schattenfläche und häufig durch multiples Auftreten nebeneinander charakterisiert sind.

5. *Koisteine und Skybala*, welche aber meist geringere Schattendichte und eine charakteristische Form aufweisen.

6. *Phlebolithen*, die besonders im Becken gelegen sind. Sie haben in der ersten Zeit sehr häufig Irrtümer hervorgerufen und können auch leicht mit kleinen Steinen verwechselt werden. Doch sind sie gegenüber den meist nicht ganz so scharfrandigen Steinschatten gewöhnlich durch eine ganz scharfe Begrenzung, vollkommene Kreisform und häufig einen lichter Kern ausgezeichnet. Oft sind mehrere Phlebolithenschatten reihenförmig angeordnet (vgl. Taf. XVII Fig. 7).

7. *Kalkherde in Uterusmyomen und Ovarien*.

8. *Knochen- und Zahnbildungen in Dermoidsystemen*.

9. *Prostatakonkremente*. Diese liegen dicht über der Symphyse und kommen nach FORSELL in zwei Formen zur Beobachtung: 1. als kleinste bis hanfkorn-große multiple Fleckchen, welche verkalkten Corpora amylacea entsprechen, und 2. seltener als größere Konglomerate von zusammengebackenen abgerundeten Schatten. Ihre Lage nahe der Medianlinie dicht über der Symphyse läßt die Prostatakonkremente gewöhnlich richtig erkennen, wenn man nur an sie denkt.

Außer den genannten sind noch viele andere Fehlerquellen bekannt geworden. ALBERS-SCHÖNBERG hat 26 zusammengestellt. Es handelt sich aber dabei entweder nur um einzelne Vorkommnisse oder um Irrtümer, die bei einiger Erfahrung leicht vermieden werden können.

### Lage und Form von Nieren, Harnleiter und Blase.

Außer dem weitaus an erster Stelle stehenden Steinnachweis vermag die Röntgenuntersuchung in manchen Fällen Auskunft über *Form und Lage der Harnorgane*, insbesondere der Nieren zu geben.

Die *normale Niere* ist bei guter Technik, aber auch nur unter dieser Voraussetzung, in der Mehrzahl der Fälle auf der Röntgenplatte darzustellen. Der ovale Nierenschatten reicht vom 11. Brust- bis 3. Lendenwirbel und wird von der 11. und 12., bisweilen auch von der 10. Rippe gekreuzt (vgl. Fig. 608). Der mediale Rand verläuft parallel dem Psoasrande und ist von diesem meist durch einen schmalen, etwa 1 mm breiten Streifen getrennt. Er zeigt in der Mitte eine dem Hilus entsprechende Einkerbung. Die Darstellung des normalen Nierenschattens ist wichtig wegen der Beziehung zu nachgewiesenen Steinschatten, ferner um vor einer beabsichtigten Exstirpation einer kranken Niere das Vorhandensein einer zweiten festzustellen.

Auch zum Nachweis von *Lageveränderungen der Niere* kann das Röntgenverfahren herangezogen werden. Eine *Wanderniere* kann außer der Verlagerung nach unten auch eine Drehung um ihre Längsachse mit der Konvexität nach hinten aufweisen, wodurch der Nierenschatten bei ventrodorsaler Durch-



strahlung verschmälert erscheint. SCHÜRMAYER gab als Zeichen einer Wanderiere die Verbreiterung des in unklarer Weise sogenannten phrenikolumbalen Winkels an, welchen der hintere lumbale Zwerchfellschenkel mit der Wirbelsäule bei seitlicher Durchleuchtung bildet. Es ist dies eine allgemein bei Zwerchfelltiefstand, so auch infolge von Enteroptose zu beobachtende Erscheinung. Als Teilerscheinung einer Enteroptose kann auch Nierensenkung vorkommen, braucht aber nicht immer dabei vorhanden zu sein. Die Erweiterung des sogenannten phrenikolumbalen Winkels ist nicht für Wanderiere im besonderen charakteristisch. Die Vorstellung SCHÜRMAYERS, daß dem Zwerchfell die lumbale Fixation entzogen werde, wenn die Niere sich lockere, ist wohl kaum zutreffend.

Bei *Hydro- bzw. Pyonephrose* sind charakteristische Bilder zuerst von HÄNICH beschrieben worden. Wenn das Nierenbecken stark erweitert ist und diese Erweiterung nicht nur auf

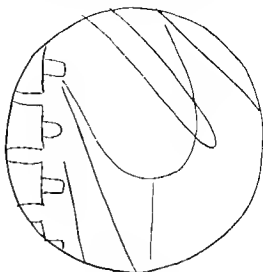


Fig. 602.

Normale Nierenaufnahme.

Kosten der Nierensubstanz geht, sondern sich auch nach außen (von der Niere aus gerechnet) d. h. medialwärts hin erstreckt, so erscheint auf dem Röntgenbilde medialwärts vom Nierenschatten und von diesem durch eine Einkerbung getrennt ein zweiter Schatten, der eine medialwärts konvexe bogige Begrenzung zeigt. Bei entsprechender Größe des vom erweiterten Nierenbeckens gebildeten Sackes kann das hierdurch entstehende Bild eine Semmelform annehmen und fast an zwei neben einander liegende und an den Hilusflächen zusammenstoßende Nieren erinnern. Die untere Kontur dieser beiden rundlichen Schatten, welche an der Grenze von beiden eine Einkerbung aufweist, wird von HÄNICH mit einem W verglichen. Andere Fälle von Hydro- nephrose, bei welchen die Erweiterung des Nierenbeckens sich nicht nach außen, sondern nach Innen ins Innere der Niere hinein erstreckt und so zur Ausbildung eines gleichmäßig gerundeten Nierentumors Anlaß gibt, zeigen nicht diese Aussackung am Hilus, sondern nur eine allgemeine Vergrößerung des Nierenschattens, sofern dieser überhaupt deutlich erkennbar ist. Wenn einzelne Kelche besonders stark erweitert sind und dabei die verschmälerte Nierenrinde buckelförmig vorgetrieben wird, so können solche lokale Vorbuchtungen an der Konvexität des Nierenschattens auch im Röntgenbilde sichtbar werden (vgl. Tafel XVII Fig. 6).

Auch *Nierensysten, Tumoren, Echinokokkusblasen* sind von HÄNICH, EISENBERG, BECK, STRÄTER und anderen röntgenographisch dargestellt worden. Desgleichen kann die Röntgenuntersuchung zum Nachweis von *Nierenvergrößerung und Nierenschrumpfung* herangezogen werden. Bei *paranephritischem Abszeß* hat KOLL einen großen intensiven Schatten mit rundlicher Kontur in der Lendengegend beschrieben, dessen Feststellung ihm in mehreren später durch die Operation kontrollierten Fällen von erheblichem diagnostischem Werte war. Die indirekten Hinweise, welche die Beobachtung des Zwerchfells bei paranephritischen Abszessen gewährt, wurden bereits S. 326 und 339 erwähnt. Es kann hierbei eine Behinderung der respiratorischen Be-



strahlung verschmälert erscheint. SCHÜRMAYER gab als Zeichen einer Wanderniere die Verhretterung des in unklarer Weise sogenannten phrenikolumbalen Winkels an, welchen der hintere lumbale Zwerchfellschenkel mit der Wirbelsäule bei seitlicher Durchleuchtung bildet. Es ist dies eine allgemein bei Zwerchfelltiefstand, so auch infolge von Enteroptose zu beobachtende Erscheinung. Als Teilerscheinung einer Enteroptose kann auch Nierensenkung vorkommen, braucht aber nicht immer dabei vorhanden zu sein. Die Erweiterung des sogenannten phrenikolumbalen Winkels ist nicht für Wanderniere im besonderen charakteristisch. Die Vorstellung SCHÜRMAYERS, daß dem Zwerchfell die lumbale Fixation entzogen werde, wenn die Niere sich lockere, ist wohl kaum zutreffend.

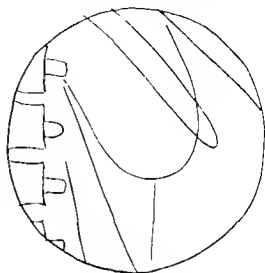


Fig. 602.

Normale Nierenaufnahme.

Bei *Hydro- bzw. Pyonephrose* sind charakteristische Bilder zuerst von HÄNISCH beschrieben worden. Wenn das Nierenbecken stark erweitert ist und diese Erweiterung nicht nur auf Kosten der Nierensubstanz geht, sondern sich auch nach außen (von der Niere aus gerechnet) d. h. medialwärts hin erstreckt, so erscheint auf dem Röntgenbilde medialwärts vom Nierenschatten und von diesem durch eine Einkerbung getrennt ein zweiter Schatten, der eine medialwärts konvexe bogige Begrenzung zeigt. Bei entsprechender Größe des vom erweiterten Nierenbeckens gebildeten Sackes kann das hierdurch entstehende Bild eine Semmelform annehmen und fast an zwei neben einander liegende und an den Hilusflächen zusammenstoßende Nieren erinnern. Die untere Kontur dieser beiden rundlichen Schatten, welche an der Grenze von beiden eine Einkerbung aufweist, wird von HÄNISCH mit einem W verglichen. Andere Fälle von Hydro- nephrose, bei welchen die Erweiterung des Nierenbeckens sich nicht nach außen, sondern nach Innen ins Innere der Niere hinein erstreckt und so zur Ausbildung eines gleichmäßig gerundeten Nierentumors Anlaß gibt, zeigen nicht diese Aussackung am Hilus, sondern nur eine allgemeine Vergrößerung des Nierenschattens, sofern dieser überhaupt deutlich erkennbar ist. Wenn einzelne Kelche besonders stark erweitert sind und dabei die verschmälerte Nierenrinde buckelförmig vorgetrieben wird, so können solche lokale Vorbuchtungen an der Konvexität des Nierenschattens auch im Röntgenbilde sichtbar werden (vgl. Tafel XVII Fig. 6).

Auch *Nierenzysten, Tumoren, Echinokokkusblasen* sind von HÄNISCH, EISENBERG, BECK, STRÄTER und anderen röntgenographisch dargestellt worden. Dagegen kann die Röntgenuntersuchung zum Nachweis von *Nierenvergrößerung und Nierenschrumpfung* herangezogen werden. Bei *paranephritischem Abszeß* hat KOLL einen großen intensiven Schatten mit rundlicher Kontur in der Lendengegend beschrieben, dessen Feststellung ihm in mehreren später durch die Operation kontrollierten Fällen von erheblichem diagnostischem Werte war. Die indirekten Hinweise, welche die Beobachtung des Zwerchfells bei paranephritischen Abszessen gewährt, wurden bereits S. 326 und 333 erwähnt. Es kann hierbei eine Behinderung der respiratorischen Be-



strahlung verschmälert erscheint. SCHÜRMAYER gab als Zeichen einer Wanderniere die Verbreiterung des in unklarer Weise sogenannten phrenikolumbalen Winkels an, welchen der hintere lumbale Zwischfellschankel mit der Wirbelsäule bei seitlicher Durchleuchtung bildet. Es ist dies eine allgemein bei Zwischfelltiefstand, so auch infolge von Enteroptose zu beobachtende Erscheinung. Als Teilerscheinung einer Enteroptose kann auch Nierensenkung vorkommen, braucht aber nicht immer dabei vorhanden zu sein. Die Erweiterung des sogenannten phrenikolumbalen Winkels ist nicht für Wanderniere im besonderen charakteristisch. Die Vorstellung SCHÜRMAYERS, daß dem Zwischfell die lumbale Fixation entzogen werde, wenn die Niere sich lockere, ist wohl kaum zutreffend.

Bei *Hydro- bzw. Pyonephrose* sind charakteristische Bilder zuerst von HÄNISCH beschrieben worden. Wenn das Nierenbecken stark erweitert ist und diese Erweiterung nicht nur auf

Kosten der Nierensubstanz geht, sondern sich auch nach außen (von der Niere aus gerechnet) d. h. medialwärts hin erstreckt, so erscheint auf dem Röntgenbilde medialwärts vom Nierenschatten und von diesem durch eine Einkerbung getrennt ein zweiter Schatten, der eine medialwärts konvexe bogige Begrenzung zeigt. Bei entsprechender Größe des vom ausgeweiteten Nierenbeckens gebildeten Sackes kann das hierdurch entstehende Bild eine Saumelform annehmen und fast an zwei neben einander liegende und an den Hilusflächen zusammenstoßende Nieren erinnern. Die untere Kontur dieser beiden rundlichen Schatten, welche an der Grenze von beiden eine Einkerbung aufweist, wird von HÄNISCH mit einem W verglichen. Andere Fälle von Hydro- nephrose, bei welchen die Erweiterung des Nierenbeckens sich nicht nach außen, sondern nach Innen ins Innere der Niere hinein erstreckt und so zur Ausbildung eines gleichmäßig gerundeten Nierentumors Anlaß gibt, zeigen nicht diese Aussackung am Hilus, sondern nur eine allgemeine Vergrößerung des Nierenschattens, sofern dieser überhaupt deutlich erkennbar ist. Wenn einzelne Kelche besonders stark erweitert sind und dabei die verschmälerte Nierenrinde buckelförmig vorgetrieben wird, so können solche lokale Vorbuchtungen an der Konvexität des Nierenschattens auch im Röntgenbilde sichtbar werden (vgl. Tafel XVII Fig. 6).

Auch *Nierenzysten*, *Tumoren*, *Echinokokkusblasen* sind von HÄNISCH, EISENBERG, BROCK, STRÄTER und anderen röntgenographisch dargestellt worden. Desgleichen kann die Röntgenuntersuchung zum Nachweis von *Nierenvergrößerung* und *Nierenschrumpfung* herangezogen werden. Bei *paranephritischem Abszeß* hat KOLL einen großen intensiven Schatten mit rundlicher Kontur in der Lendengegend beschrieben, dessen Feststellung ihm in mehreren später durch die Operation kontrollierten Fällen von erheblichem diagnostischem Werte war. Die indirekten Hinweise, welche die Beobachtung des Zwischfells bei paranephritischen Abszessen gewährt, wurden bereits S. 326 und 333 erwähnt. Es kann hierbei eine Behinderung der respiratorischen Be-

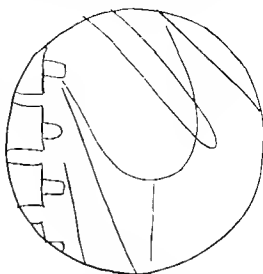


Fig. 602.

Normale Nierenaufnahme.

wegung der betreffenden Zwerchfellhälfte und eine Hochdrängung des hinteren Zwerchfellabschnitts im Profilbild bei frontalem Strahlengange sowie auch bei sagittaler Strahlenrichtung, tiefstehender Röhre und vornübergeneigter Stellung des Patienten sichtbar sein (vgl. S. 326).

Bei *Nierentuberkulose* sind strich- und punktförmige Schatten und auch unregelmäßige Flecken von vielfach ungleicher Dichte und unscharfer Be-



Fig. 603.

**Nierentumor. Eislaufbild.**

Die Lage des Nierentumors ist durch eine geringere Füllung bzw. Schattenauffüllung im aufsteigenden Transversumschenkel und Descendens gekennzeichnet. Bei Druck auf das Abdomen entstand hier ein völliger Schattendefekt.

Autopsie: Großer halbkugelförmiger Nierentumor, über welchen medial der aufsteigende Transversumschenkel, lateral das Descendens hinwegzieht.

grenzung von STRÄTER und verschiedenen anderen Autoren beschrieben worden. Sie rühren von Kalk- und Kalkherden her, welche besonders nach der Peripherie der Niere zu lokalisiert sind. Die Notwendigkeit, diese Schatten von Konkrementen zu unterscheiden, wurde bereits bei der Besprechung des Steinnachweises betont.

Wenn im vorstehenden eine Reihe von Nierenveränderungen aufgeführt wurde, welche durch die Röntgenuntersuchung dargestellt worden sind, so darf hieraus nicht der Schluß gezogen werden, daß dies in jedem Falle mög-

lich wäre. Auch auf Platten, die als Kennzeichen einer einwandfreien Technik eine klare Darstellung des Musculus psoas usw. aufweisen, sind in manchen Fällen von Hydronephrose, Tumoren usw. sowie bei Nierentuberkulose die äußeren Konturen des Nierenschattens nicht deutlich zu erkennen. Dagegen sind Lage und Form von Nieren- und Nebennierentumoren durch die *lini-liche Luftfüllung des Abdomens* bei Lagerung auf die entgegengesetzte Seite



Fig. 604.

#### Kongenital abwärts verlagerte R. Niere. Einlaufbild.

Klinisch: Am R. Beckeneingang liegender Tumor, der schon zu verschiedenen Pankreasosen geführt hatte. Röntgenbefund: Im Einlaufbilde ist der untere Abschnitt des Descendens, welcher über die abwärts verlagerte R. Niere hinwegzieht, nur wenig gefüllt. Das Descendens reicht tiefer hinab als gewöhnlich, der Ansatz der linken Bogenmaschlinge liegt bereits im kleinen Becken.

stets klar ersichtlich, soweit sie sich gegenüber dem hellen Luftraum abheben. Vielfach ist auch eine Differenzierung der Konturen gegenüber den Schatten anliegender Abdominalorgane möglich. Zystennieren können mittelst des Pneumoperitoneums an ihrer höckerigen Oberfläche erkannt werden (SCHINZ). Eine noch klarere Darstellung der Nieren in normalen und pathologischen Fällen ist nach ROSENSTEIN durch Sauerstoffeinblasung in die Fettkapsel der Niere zu erzielen. Er empfiehlt zu diesem Zwecke den Einstich einer Troikarnadel in Seitenlage am Rande des m. erector trunci in Höhe des ersten Lendenwirbels und folgende Einblasung von 500 bis 600 ccm Sauer-

wegung der betreffenden Zwerchfellhälfte und eine Hochdrängung des hinteren Zwerchfellabschnitts im Profilbild bei frontalem Strahlengange sowie auch bei sagittaler Strahlenrichtung, tiefstehender Röhre und vornübergeneigter Stellung des Patienten sichtbar sein (vgl. S. 326).

Bei Nierentuberkulose sind strich- und punktförmige Schatten und auch unregelmäßigere Flecken von vielfach ungleicher Dichte und unscharfer Be-



Fig. 603.

Nierentumor. Einlaufbild.

Die Lage des Nierentumors ist durch eine geringere Füllung bzw. Schattensmehlung im aufsteigenden Transversarschenkel und Descendens gekennzeichnet. Bei Druck auf das Abdomen entstand hier ein völliger Schattendeckel.

Autopsie: Großer halbkugliger Nierentumor, über welchen medial der aufsteigende Transversarschenkel, lateral das Descendens hinwegzieht.

grenzung von STRÄTER und verschiedenen anderen Autoren beschrieben worden. Sie rühren von Kase- und Kalkherden her, welche besonders nach der Peripherie der Niere zu lokalisiert sind. Die Notwendigkeit, diese Schatten von Konkrementen zu unterscheiden, wurde bereits bei der Besprechung des Steinnachweises betont.

Wenn im vorstehenden eine Reihe von Nierenveränderungen aufgeführt wurde, welche durch die Röntgenuntersuchung dargestellt worden sind, so darf hieraus nicht der Schluß gezogen werden, daß dies in jedem Falle mög-





Fig. 607.

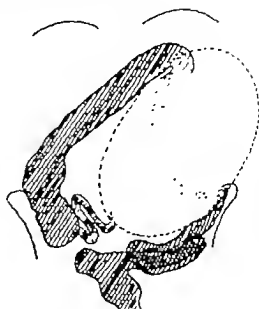


Fig. 608.



Fig. 609.

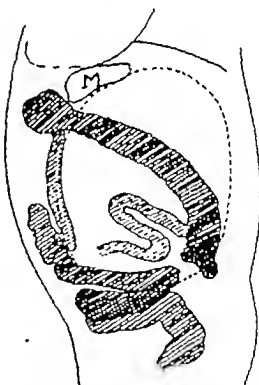


Fig. 610.

Figg. 607 bis 610. Verdrängung von Magen und Colon durch einen linksseitigen Nierentumor bei einem zweijährigen Kinde.

Zu Fig. 607. Magen und Duodenum nach re. verdrängt. Oberes isoliertes Bräulepot ist klar; besonderen Tische (vgl. Fig. 606).

Zu Fig. 608. Bismutbild: Colon descendens, welches über die Oberfläche des Tumors hinausstreckt, ist durch den Druck des Tumors nur ganz unvollständig gefüllt.

Zu Fig. 609. Frontalbild: Verschiedene Bräulepots (im oberen hinteren und vorderen unteren Magenabschnitt). Becken sind voneinander durch den von unten sich vorwärtenden Tumor getrennt.

Zu Fig. 610. Seitlich-schräge Aufnahme (zwischen frontalem und umgekehrtem i. schrägem Durchmesser; das Kind liegt auf der rechten Seite in Annäherung an Bauchlage, um das Colon descendens leichter hervortreten zu lassen.)

Das Colon descendens verläuft leicht gewölbt an der Oberfläche des Tumors und ist nur schwach gefüllt.

stoff. Auf die Möglichkeit einer Gasembolie glaube ich hinweisen zu müssen. Zum Nachweis, daß die Nadel nicht in ein größeres Blutgefäß mündet, dürfte sich eine vorherige Ansaugung durch eine angesetzte Spritze empfehlen.

Auch die einfachere und sicher gefahrlose Methode der *Dickdarmfüllung mit Luft* oder durch einen *Kontrasteinlauf* gibt in vielen Fällen wichtige diagnostische Hinweise. Da das Kolon an der Flexura hepatica mit dem unteren Pol der rechten Niere und in der Gegend der Flexura lienalis mit der Vorderfläche der linken Niere in Beziehung tritt, können Lageänderungen des Kolons auf eine Verschiebung durch die vergrößerte oder verlagerte Niere schließen lassen.

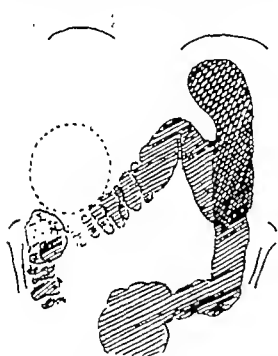


Fig. 606.

Verdrängung des Colon transversum nach unten durch rechtsseitigen Nierentumor. Einlaufsbild.

Die gleiche Verdrängung könnte auch durch einen vergrößerten re. Leberlappen hervorgerufen sein. Die Diagnose auf Nierentumor wurde besonders auf Grund klinischer Momente gestellt (deutliches Anschlagen in der Lebergegend bei Druck auf den Tumor von vorn und Untenbleiben des festgehaltenen, inspiratorisch tiefergetretenen Tumors bei der Expiration).



Fig. 606.

Kolonfüllung bei linksseitigem Nierentumor. Einlaufsbild.

In diesem Falle ungewöhnlich starker Tiefland der Flexura lienalis. Typisch ist die bei Untersuchung auf dem Trochoskop durch Palpation und Drehung gemachte Feststellung, daß das Kolon an der Oberfläche des Tumors gelegen ist, über diesen hinwegzieht.

*Rechtsseitige* Wanderniere und noch mehr rechtsseitige Nierentumoren und Hydronephrosen können eine konkave Eindellung des Kolons an der Flexura hepatica und bei starker Entwicklung auch eine Verschiebung desselben medial- und abwärts verursachen, wie STIERLIN gezeigt hat. Besonders charakteristisch ist die konkave Einbuchtung am rechten oberen Winkel, während eine Verdrängung nach unten auch durch die vergrößerte Leber hervorgerufen werden kann. Ein anderes Verhalten zeigte ein von ZIEGLER beobachteter Fall, in welchem die Flexura hepatica an ihrem Platz geblieben war, aber das Colon ascendens eine konkave Einbuchtung durch den lateralwärts davon gelegenen Tumor erfahren hatte.

*Linksseitige* Nierentumoren drängen das an ihrer Vorderfläche liegende Kolon vor sich her. Daß ein durch Luftaufblähung kenntlich gemachter palpabler und perkutorisch nachweisbarer Dickdarmstrang, welcher über die



Fig. 607.

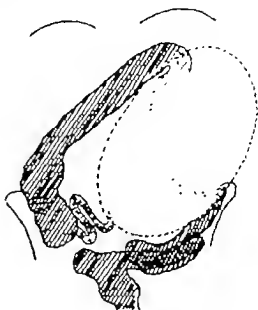


Fig. 608.

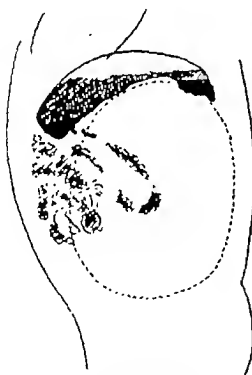


Fig. 609.

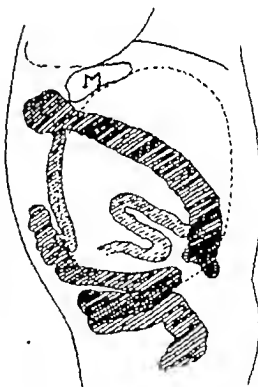


Fig. 610.

Figg. 607 bis 610. Verdrängung von Magen und Colon durch einen linksseitigen Nierentumor bei einem zweijährigen Kinde.

Zu Fig. 607. Magen und Duodenum nach re. verdrängt. Obere isolierte Blindpots in einer besonderen Tasche (vgl. Fig. 609).

Zu Fig. 608. Seitenbild: Colon descendens, welches über die Oberfläche des Tumors hinwegzieht, ist durch den Druck des Tumors nur ganz unvollständig gefüllt.

Zu Fig. 609. Frontalbild: Verschiedene Blindspots im oberen hinteren und vorderen unteren Magenabschnitt. Beide sind voneinander durch den von unten nach vorwärtigen Tumor getrennt.

Zu Fig. 610. Seitlich-schräge Aufnahme (zwischen frontalem und umgekehrtem l. schrägem Durchmesser); das Kind liegt auf der rechten Seite in Anlehnung an Bauchlage, um das Colon descendens isoliert hervortreten zu lassen.

Das Colon descendens verläuft leicht gefüllt an der Oberfläche des Tumors und ist nur schwach gefüllt.

stoff. Auf die Möglichkeit einer Gasembolie glaube ich hinweisen zu müssen. Zum Nachweis, daß die Nadel nicht in ein größeres Blutgefäß mündet, dürfte sich eine vorherige Ansaugung durch eine angesetzte Spritze empfehlen.

Auch die einfachere und sicher gefahrlose Methode der *Dickdarmfüllung mit Luft* oder durch einen *Kontrasteinlauf* gibt in vielen Fällen wichtige diagnostische Hinweise. Da das Kolon an der *Flexura hepatica* mit dem unteren Pol der rechten Niere und in der Gegend der *Flexura lienalis* mit der Vorderfläche der linken Niere in Beziehung tritt, können Lageänderungen des Kolons auf eine Verschiebung durch die vergrößerte oder verlagerte Niere schließen lassen.

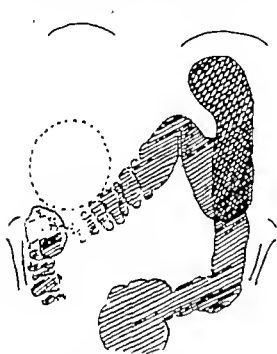


Fig. 606.

Verdrängung des Colon transversum nach unten durch rechtsseitigen Nierentumor. Einlaufbild.

Die gleiche Verdrängung könnte auch durch einen vergrößerten re. Leberlappen hervorgerufen sein. Die Diagnose auf Nierentumor würde besonders auf Grund klinischer Momente gestellt (desiliches Anschlagen in der Lendengegend bei Druck auf den Tumor von vorn und Urteilsbleiben des festgehaltenen, inspiratorisch tiefgehaltenen Tumors bei der Expiration).

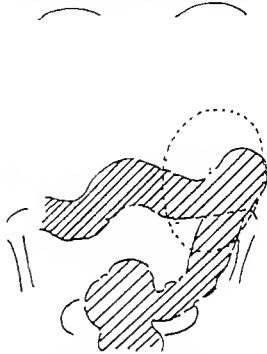


Fig. 607.

Kolonfüllung bei linksseitigem Nierentumor. Einlaufbild.

In diesem Falle ungewöhnlich starker Nachstand der Flexura lienalis. Typisch ist die bei Unterschnung auf dem Trochanter durch Palpation und Drehung gemachte Feststellung, daß das Kolon an der Oberfläche des Tumors gelegen ist, über diesen hinwegzieht.

*Rechtsseitige* Wanderniere und noch mehr rechtsseitige Nierentumoren und Hydronephrosen können eine konkave Eindellung des Kolons an der *Flexura hepatica* und bei starker Entwicklung auch eine Verschiebung desselben medial- und abwärts verursachen, wie STRIENLY gezeigt hat. Besonders charakteristisch ist die konkave Einbuchtung am rechten oberen Winkel, während eine Verdrängung nach unten auch durch die vergrößerte Leber hervorgerufen werden kann. Ein anderes Verhalten zeigte ein von ZIEGLER beobachteter Fall, in welchem die *Flexura hepatica* an ihrem Platz geblieben war, aber das Colon ascendens eine konkave Einbuchtung durch den lateralwärts davon gelegenen Tumor erfahren hatte.

*Linksseitige* Nierentumoren drängen das an ihrer Vorderfläche liegende Kolon vor sich her. Daß ein durch Luftaufblähung kenntlich gemachter palpabler und perkutorisch nachweisbarer Dickdarmstrang, welcher über die



Fig. 607.

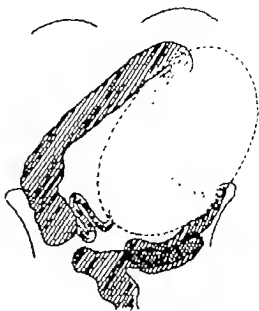


Fig. 608.

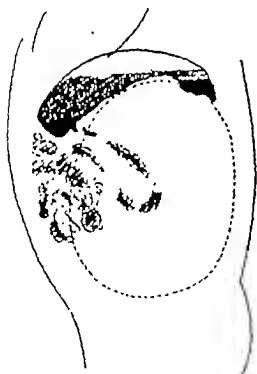


Fig. 609.

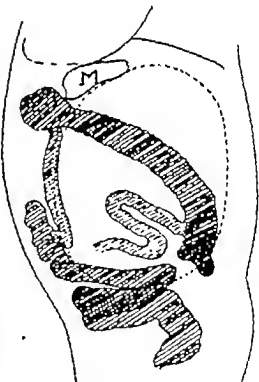


Fig. 610.

Figg. 607 bis 610. Verdrängung von Magen und Colon durch einen linksseitigen Nierentumor bei einem zwölfjährigen Kinde.

Zu Fig. 607. Magen und Duodenum nach re. verdrängt. Oberes isoliertes Brudepot in einer besonderen Tasche (vgl. Fig. 807).

Zu Fig. 608. Einlaufsicht: Colon descendens, welches über die Oberfläche des Tumors hinwegzieht, ist durch den Druck des Tumors nur ganz unvollständig gefüllt.

Zu Fig. 609. Frontalbild: Verschiedene Brudepots im oberen hinteren und vorderen unteren Magenabschnitt. Beide sind voneinander durch das von unten sich vorwölbende Tumor getrennt.

Zu Fig. 610. Katheterisierte Ausräumung (zwischen frontalem und umgekehrtem i. schrägem Durchmesser; das Kind liegt auf der rechten Seite in Anklammerung an Bauchlage, um das Colon descendens isoliert hervortreten zu lassen).

Das Colon descendens verläuft leicht gefüllt an der Oberfläche des Tumors und ist nur schwach gefüllt.

Oberfläche eines Tumors in der linken Lendengegend hinwegzieht, für Niere spricht, ist eine althewährte klinische Regel, welche namentlich gegenüber Milztumoren von großer differentialdiagnostischer Bedeutung ist. Dasselbe Verhalten kann auch durch die Röntgenuntersuchung, mit welcher die gleichzeitige Palpation des Tumors zu verbinden ist, erkannt werden. Da die Wänden des Dickdarmes, welcher über einer gewölbten Geschwulst ausgespannt ist, aneinander gepreßt und zum Teil noch von den Bauchdecken gedrückt werden, so kommt an der komprimierten Stelle oft nur eine *mangelhafte Füllung* zustande. Auch hierdurch wird oft die Lage eines Nierentumors gekennzeichnet. Genügt der Druck des Tumors allein nicht, um das Einlaufsbild abzuschwächen oder zu unterbrechen, so kann doch ein lokaler Schattenausfall über dem Nierentumor durch leichten Druck aufs Abdomen hervorgerufen werden. Sehr deutlich ist die unterbrochene Partie bisweilen auf Restaufnahmen nach teilweisem Ablassen des Einlaufes zu erkennen, während oberhalb und unterhalb des Tumors noch eine Füllung des Dickdarmes erkennbar ist (vgl. Fig. 611). In Fig. 603 ist eine Aussparung des Schattenbandes ohne jede künstliche Kompression sowohl an dem zur Flexura lientalis aufsteigenden Schenkel des Colon transversum sichtbar, welches gerade über den Tumor hinwegzieht, als auch am Descendens, welches dem lateralen Rande des Nierentumors anliegt. In direkter Weise ist die Lage des Kolons vor der Niere und sein bogenförmiger Verlauf über die rundlich gewölbte Vorderfläche am besten bei frontaler oder annähernd frontaler, leicht schräger Durchleuchtung zu erkennen (vgl. Fig. 610).

Eine *seitliche Verlagerung* des Kolons durch einen linksseitigen Nierentumor kommt vor, geschieht aber hierbei nicht in konstanter Weise. Die Flexura lientalis zeigt im allgemeinen das Bestreben, über die Vorderfläche der linken Niere hinweg an den lateralen Rand zu gelangen, wo sie ins Colon descendens übergeht (COURTING). Hiernach ist dann, wenn das Colon descendens überhaupt eine seitliche Verdrängung durch einen Nierentumor erfährt, eher eine Verlagerung nach außen als nach innen zu erwarten. Tatsächlich ist eine Auswärtsverlagerung des Colon descendens durch Nierentumoren von ZIEGLER und MARKIEWITZ beobachtet. Dagegen beschreibt STIERLIN eine Medialwärtsverschiebung des Colon transversum und descendens nach rechts als Zeichen linksseitiger Nierentumoren. Ich sah dies Verhalten nur in einem Falle bei einem besonders großen Nierentumor, gewöhnlich dagegen überhaupt keine wesentliche seitliche Verschiebung oder eine leichte Rechtsverlagerung. Wegen dieses verschiedenartigen Verhaltens, bei welchem vielleicht die Größe der Nierentumoren neben anderen Ursachen eine Rolle spielen mag, messe ich einer *seitlichen Lageänderung* des Kolons lange nicht die diagnostische Bedeutung bei, welche seiner stets vorhandenen Lage vorn an der Oberfläche des Nierentumors zukommt.

Bei einer kongenitalen Verlagerung der linken Niere nach abwärts, die auf dem linken Beckeneingang fühlbar war, sah ich ein auffällig weit nach abwärts reichendes Colon descendens, welches über die laterale Wand des fühlbaren und auch auf der Originalplatte durch größere Schattendichte sich abhebenden Nierentumors hinwegzog und an dieser Stelle eine Aufhellung des Schattenbandes infolge Kompression durch die Niere aufwies (vgl. Fig. 604).

Der Magen wird durch linksseitige Nierentumoren von erheblicher Größe nach links und oben verlagert. Doch können hieraus kaum verwertbare diagnostische Schlüsse gezogen werden, weil die gleiche Folge auch aus vielen anderen Ursachen entsteht.

Durch die Füllung der Lichtung der Harnorgane mit einer schattengebenden Flüssigkeit (*Pyelographie*), die von VÖLCKER, v. LICHTENBERG und DIETLEN in die Diagnostik eingeführt ist, können verschiedenartige Veränderungen nachgewiesen werden. Sofern die Darstellung des Nierenbeckens nicht durch mechanische Hindernisse unmöglich gemacht ist, bietet die *Pyelographie* zunächst ein sicheres Mittel, um die *Lage der Niere* zu bestimmen. Auf diese Weise können die mannigfachen Dystopien der Nieren festgestellt und bei Tumoren unklarer Natur die Entstehung von der Niere her in untrüglicher



Fig. 611.

Kolonfüllung bei großem paranephritischem Abszeß.

Aufnahme nach teilweisem Ablauf eines Kontrasteinlaufs.

Klinisch: Als Tumor imponierende ungewöhnlich deutlich palpable H. Niere, die durch einen diese umgebenden und besonders dahinter gelegenen paranephritischen Abszeß vorgetrieben ist. Operative Kontrolle.

Röntgenbefund: Nach teilweisem Ablauf des Kontrasteinlaufs ist ein Rest oberhalb des Nierentumors im oberen Teil des Colon descendens zurückgeblieben. Der über dem Tumor hinwegziehende Teil des Descendens ist fast entleert, nur durch einen ganz schmalen Schattenstreifen angedeutet. Die unterhalb des Tumors gelegenen Darmschlingen sind gefüllt, da eine weitere Entleerung des Einlaufs durch Abklemmung des Darmschloß verhindert wurde.

Weise bewiesen oder ausgeschlossen werden. (Selbstverständlich bezieht sich dieser Satz nicht auf die histologische Beschaffenheit, da ja Nierentumoren auch von versprengten Nebennierenkeimen ausgehen können.) Ferner kann die *Erweiterung des Nierenbeckens* bei *Hydronephrose* und *Pyelitis* durch die *Pyelographie* kenntlich gemacht und die *Kapazität des Nierenhohlsystems* bestimmt werden. Von praktischer Wichtigkeit ist der Nachweis einer Erweiterung des Nierenbeckens besonders bei der so häufigen *Pyelitis* auf Grund gynäkologischer Leiden (*Parametritis*, *Pelvooperitonitis* usw.), indem hierdurch die Ursache kolikartiger Beschwerden aufgedeckt wird, die vorher

vielfach auf Nierensteine bezogen wurden, aber bei negativem Ergebnis der einfachen Röntgenaufnahme unklar blieben (DIETLEN). Die scharfen Konturen und die regelmäßige Gestalt der gefüllten Hohlräume unterscheidet die hydronephrotische und pyelitische Erweiterung von der unregelmäßigen Form und Begrenzung bei tuberkulösen Zerstörungen. Bei *Nierentuberkulose*, bei welcher die Kollargolfüllung übrigens nach neueren Berichten bisweilen Schädigungen verursachen soll, beschrieben v. LICHTENBERG und DIETLEN eine Ausfüllung von Kavernen des zerstörten Nierengewebes durch Kontrastschatten, die Bildung unscharfer, gezackt zerfressener Konturen des Nierenhohlraums und wolkiger unregelmäßiger Trübungen, die durch Mischung des tuberkulösen Eiters mit dem Kollargol entstehen. Auf die direkte Abbildung von Kalk- und Käseherden, die im Parenchym, meist nahe der Peripherie lokalisiert sind, wurde bereits vorher hingewiesen.

Auch am *Harnleiter* können tuberkulöse Veränderungen durch Kollargolfüllung dargestellt werden. DIETLEN und v. LICHTENBERG beschrieben zwei Formen, nämlich 1. unscharfe Konturen des gebogenen dilatierten Ureters bei ulzerösen Veränderungen und 2. einen starren ganz geraden Verlauf bei Periureteritis.

Sehr deutlich kommen die Verbreiterung des Durchmessers und der bogenförmig geschlängelte Verlauf bei *Erweiterung eines oder beider Harnleiter* oberhalb eines Hindernisses durch die Pyelographie zum Ausdruck. Auch dieser Nachweis kann wichtig sein für die Diagnose von Uretersteinen und anderen Stenosen. OHLECKER hat besonders auf die Erweiterung namentlich des rechten Ureters bei Gravidität hingewiesen. Hierbei beginnt die Erweiterung des Ureters erst oberhalb des Beckeneinganges, während sie bei einer bereits an der Blase vorhandenen Stauung sich auch auf den unteren Abschnitt erstreckt.

Durch die Pyelographie können ferner gewisse *kongenitale Anomalien der Ureteren und Nierenbecken* (Verdoppelung usw.) erkannt und damit auch Schlüsse auf das Verhalten der Nieren selbst gezogen werden.

Auch die *Füllung der Blase* mit schattengebender Flüssigkeit kann in manchen Fällen, in denen die sonst in erster Linie ausschlaggebende Zystoskopie unausführbar ist, wichtige diagnostische Ergebnisse liefern. Unter derartigen Verhältnissen stellte HÄNTSCH einer Blasen-tumor dadurch fest, daß auf dem Röntgenbilde eine Aussparung des sonst gleichmäßig gerundeten Blaseschattens und außerdem im Bereiche des zerklüfteten Tumors streifige und fleckige Schatten erkennbar waren. Bei solchen Formen von Prostatahypertrophie, bei denen ein vergrößerter Mittellappen ins Blasenlumen vorspringt, wird an dieser Stelle ein Schattendefekt erzeugt. BLUM, EISLER und HÄNTSCHAK empfehlen die Durchleuchtung der mittels Kontrastfüllung (5–10% Jodkalilösung) sichtbar gemachten Blase in den verschiedensten Durchmessern, um dadurch dauernde (Divertikel) und vorübergehende Formveränderungen der Blase (entsprechend verschiedenen Kontraktionszuständen) zu erkennen.

DIETLEN hat durch die Pyelographie die *Insuffizienz des vesikalen Ureterendes* nachgewiesen, indem sich die Harnleiter und Nierenbecken von der gefüllten Blase aus allein unter dem in dieser herrschenden Drucke ohne Ureterenkatheterismus mit Kollargollösung füllten.



## Literatur.

### Harnorgane.

- DIETLEN.** Die Röntgenologie des uropoetischen Systems in **RINDER-ROSENTHAL**, Lehrbuch der Röntgenkunde. Leipzig, J. A. Barth, 1913.
- HÄNDEL.** Die Röntgenuntersuchung des uropoetischen Systems. Erg.-Bd. der F. d. R. Hamburg 1908 und in **GROENDEL** Atlas und Grundriß der Röntgendiagnostik. München, Lehmann, 1921.
- ALEXER-SCHÜNBERG.** Die Röntgentechnik. Hamburg, Lucas Gräfe und Sillem. 5. Aufl.
- Über den Nachweis kleiner Nierensteine mittels Röntgenstrahlen. F. d. R. Bd. 4.
  - Zur Differentialdiagnose der Harnleitersteine und der sog. Beckenflecken. F. d. R. Bd. 9.
  - Zur Technik der Nierensteinaufnahmen. F. d. R. Bd. 3.
  - Eine Kompressionsblende zum Nachweis von Nierensteinen. F. d. R. Bd. 5.
  - Über Fehlerquellen bei der Harnleitersteinuntersuchung. 2. Röntgenkongreß 1906.
- BLUM, EISLER und HRYNTECHAK.** Zystoradioskopie. W. kl. W. 1920. Nr. 81.
- BURKHARDT.** Die röntgenologische Nierendiagnostik. F. d. R. Bd. 20.
- und **POLAKO.** Die Füllung der Blase mit Sauerstoff zum Zwecke der Zystoskopie und Radiographie. M. m. W. 1907. Nr. 1.
  - Die Untersuchungsmethoden und Erkrankungen der männlichen und weiblichen Harnorgane. Wiesbaden, Bergmann, 1908.
- DIETLEN.** Fortschritte in der röntgenologischen Nierendiagnostik. Z. f. Röntgenkunde. Bd. 18.
- DOHAN.** Zur Differentialdiagnose zwischen Harnleitersteinen und Verkalkung der Lymphdrüsen. F. d. R. Bd. 17.
- EPPINGER.** Zur Radiographie der Nierensteine. F. d. R. Bd. 17.
- ESSEN.** Nierensteine im Kindesalter. Med. Klinik 1912. Nr. 10.
- FORSKELL.** Über die Röntgenologie der endogenen Prostatakonkremente. M. m. W. 1909. Nr. 23.
- FRANKEL.** Über Fehldiagnosen bei Harnleiterstein- und Blasensteinuntersuchungen. 3. Röntgenkongreß.
- Über pathologische Verkalkungen und ihren Nachweis durch Röntgenstrahlen. F. d. R. Bd. 14.
- GOLDAMMER.** Beitrag zur Frage der Beckenflecken. F. d. R. Bd. 12.
- GÖBEL.** Röntgenschattegebende Ureterkatheter. D. Z. f. Chir. Bd. 83.
- GRISMAN.** Zum Nachweis der Nierentuberkulose im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 6.
- HÄNDEL.** Nierenaufnahmen. 4. Röntgenkongreß.
- Beiträge zur Röntgendiagnostik des uropoetischen Systems. F. d. R. Bd. 14.
  - Röntgendiagnostik der Hydronephrose. F. d. R. Bd. 5.
  - Nierensysteme im Röntgenogramm. F. d. R. Bd. 15.
  - Hydronephrose infolge Ureterknickung im Röntgenbilde. Pyelographie. Ztschr. f. Röntgenkunde 1910. Bd. 12. S. 806.
- HOLKENRICH und KIRNBÖCK.** Radiologische Nierendiagnostik der Nephrolithiasis. Ztschr. f. Urologie 1908. Bd. 2.
- V. ILTYER.** Ureterenkatheterismus und Radiographie. D. Z. f. Chir. 1902. Bd. 62.
- IMMERMANN.** Das Röntgenverfahren bei Erkrankungen der Harnorgane. Berlin, Meusser, 1913.
- JERRE.** Eine Modifikation der Aufnahmetechnik bei der Siliographie der Blasensteine. F. d. R. Bd. 12.
- JOSEPH.** Die Verbesserung der röntgenologischen Nierensteindiagnose. Med. Klinik 1919. Nr. 43.
- KIRNBÖCK.** Zur radiographischen Diagnose des Nierensteins. W. kl. W. 1902. Nr. 50.
- KLOAR.** Radiographie eines durch das Zystoskop diagnostizierten Falles von kompletter Ureterenverdröpfung. D. Z. f. Chir. Bd. 72.
- KÖHLER.** Ein Vorschlag zur Verbesserung der Röntgentechnik von Nierengegend-, Wirbelsäulen- und Hüftaufnahmen sehr starker Patienten. Z. f. Elektrotherapie. Bd. 8.
- Enterolithen des Proctus vermiformis. Exostose des Darmbeins. F. d. R. Bd. 10.
- KOLL.** Zum Röntgennachweis paranephritischer Abszesse. F. d. R. Bd. 20.
- KRAUSE.** Über doppelseitige Nephrolithiasis. D. m. W. 1907. Nr. 83.

vielfach auf Nierensteine bezogen wurden, aber bei negativem Ergebnis der einfachen Röntgenaufnahme unklar blieben (DIETLEN). Die scharfen Konturen und die regelmäßige Gestalt der gefüllten Hohlräume unterscheidet die hydronephrotische und pyelitische Erweiterung von der unregelmäßigen Form und Begrenzung bei tuberkulösen Zerstörungen. Bei *Nierentuberkulose*, bei welcher die Kollargolfüllung übrigens nach neueren Berichten bisweilen Schädigungen verursachen soll, beschrieben v. LICHTENBERG und DIETLEN eine Ausfüllung von Kavernen des zerstörten Nierengewebes durch Kontrastschatten, die Bildung unscharfer, gezackt zorfressener Konturen des Nierenhohlraums und wolkiger unregelmäßiger Trübungen, die durch Mischung des tuberkulösen Eiters mit dem Kollargol entstehen. Auf die direkte Abbildung von Kalk- und Käseherden, die im Parenchym, meist nahe der Peripherie lokalisiert sind, wurde bereits vorher hingewiesen.

Auch am *Harnleiter* können tuberkulöse Veränderungen durch Kollargolfüllung dargestellt werden. DIETLEN und v. LICHTENBERG beschrieben zwei Formen, nämlich 1. unscharfe Konturen des gebogenen dilatierten Ureters bei ulzerösen Veränderungen und 2. einen starren ganz geraden Verlauf bei Periureteritis.

Sehr deutlich kommen die Verbreiterung des Durchmessers und der bogenförmig geschlängelte Verlauf bei *Erweiterung eines oder beider Harnleiter* oberhalb eines Hindernisses durch die Pyelographie zum Ausdruck. Auch dieser Nachweis kann wichtig sein für die Diagnose von Uretersteinen und anderen Stenosen. ÖHLCKER hat besonders auf die Erweiterung namentlich des rechten Ureters bei Gravidität hingewiesen. Hierbei beginnt die Erweiterung des Ureters erst oberhalb des Beckeneinganges, während sie bei einer bereits an der Blase vorhandenen Stenose sich auch auf den unteren Abschnitt erstreckt.

Durch die Pyelographie können ferner gewisse *kongenitale Anomalien der Ureteren und Nierenbecken* (Verdoppelung usw.) erkannt und damit auch Schlüsse auf das Verhalten der Nieren selbst gezogen werden.

Auch die *Füllung der Blase* mit schattengehender Flüssigkeit kann in manchen Fällen, in denen die sonst in erster Linie ausschlaggebende Zystoskopie unausführbar ist, wichtige diagnostische Ergebnisse liefern. Unter derartigen Verhältnissen stellte HÄNICH einer Blasen-tumor dadurch fest, daß auf dem Röntgenbilde eine Aussparung des sonst gleichmäßig gerundeten Blaseschattens und außerdem im Bereiche des zerklüfteten Tumors streifige und fleckige Schatten erkennbar waren. Bei solchen Formen von Prostatahypertrophie, bei denen ein vergrößerter Mittellappen ins Blasenlumen vorpringt, wird an dieser Stelle ein Schattendefekt erzeugt. BLUM, EISLER und HAYNTSCHAK empfehlen die Durchleuchtung der mittels Kontrastfüllung (5–10% Jodkalilösung) sichtbar gemachten Blase in den verschiedensten Durchmessern, um dadurch dauernde (Divertikel) und vorübergehende Formveränderungen der Blase (entsprechend verschiedenen Kontraktionszuständen) zu erkennen.

DIETLEN hat durch die Pyelographie die *Insuffizienz des vesikalen Ureterendes* nachgewiesen, indem sich die Harnleiter und Nierenbecken von der gefüllten Blase aus allein unter dem in dieser herrschenden Drucke ohne Ureterenkatheterismus mit Kollargollösung füllten.

## VIII. NERVENSYSTEM.

*Veränderungen am Nervengewebe selbst* sind durch die Röntgenuntersuchung nur *selten nachzuweisen*; es gelingt dies z. B. bei kalkhaltigen Hirntumoren. Viel häufiger ist es möglich, Rückschlüsse auf krankhafte Zustände des Nervensystems aus röntgenologisch erkennbaren *Veränderungen an Knochen* zu ziehen, die durch ein Nervenleiden hervorgerufen werden. Diese Einwirkung auf den Knochen vom Nervensystem aus kann in direkter Weise geschehen, z. B. bei Usur des Schädelknochens durch eine Hirngeschwulst oder in indirekter Weise durch Störung der Nervenleitung, z. B. bei den Knochenveränderungen infolge Syringomyelie. Umgekehrt kann aber auch ein Nervenleiden sekundär durch eine primäre Erkrankung des Knochensystems hervorgerufen werden, z. B. eine Störstörung durch Kraniostenose oder eine Rückenmarkslähmung durch Wirbelkarie, und der röntgenologische Nachweis der ursächlichen Knochenkrankung für die neurologische Beurteilung und auch für die Behandlung von großem Werte sein.

Außer an den Knochen werden auch an anderen Organen röntgenologisch nachweisbare Störungen vom Nervensystem ausgelöst, z. B. *Veränderungen des Magentonus* bei Tabes oder *Zwerchfelllähmung* bei der Poliomyelitis acuta, und umgekehrt kann wiederum die Ursache einer nervösen Störung durch die Röntgenuntersuchung eines anderen Organes erkannt werden, z. B. eine Rekurrenzlähmung durch den röntgenologischen Nachweis eines Aneurysma.

Es bestehen also mannigfache Zusammenhänge bezüglich Ursache und Wirkung zwischen Störungen am Nervensystem und an anderen Organen, welche der Röntgenuntersuchung mehr zugänglich sind als das Nervensystem selbst. Ausführlicher sollen hier nur die für die neurologische Diagnostik wichtigen Veränderungen an den Knochen besprochen werden. Die röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen an den übrigen Organen, welche eine geringere Rolle spielen, sind größtenteils in den vorstehenden Abschnitten bereits erörtert. Es wird daher auf diese verwiesen und hier nur eine kurze Zusammenfassung dieser Verhältnisse gegeben.

Der Ausbau der Röntgendiagnostik im Dienste der Neurologie ist besonders durch die Arbeiten SCHÜLLERS wesentlich gefördert worden. Auch auf diesem Gebiete ist aber noch in manchen Punkten eine sichere Festlegung des diagnostischen Wertes der aufgefundenen röntgenologischen Zeichen durch zahlreichere autoptische Kontrolluntersuchungen erforderlich. Eine sehr vollständige Berücksichtigung der Literatur findet sich in der sorgfältigen Bearbeitung dieses Gegenstandes durch FÜRNBORR.

**Technik.** Für die *Röntgenuntersuchung der Knochen* sind nur *Aufnahmen*, keine Durchleuchtungen zu verwenden. Am *Schädel* sind in jedem Falle zunächst *Übersichtsaufnahmen* zu machen, und zwar mindestens eine in frontalem und eine in sagittalem Durchmesser. Kommt es auf besondere Verhältnisse der Innenfläche des Schädeldaches an, so ist darauf zu achten, daß diese Stellen von den Strahlen in tangentialer Richtung getroffen werden. Für die scharfen Darstellungen von Einzelheiten geben Blendenaufnahmen begrenzter Abschnitte sowohl am Schädel wie an der Wirbelsäule die besten Resultate. Von den

- KÜMCKEL und RUMPFEL. Chirurgische Erfahrungen über Nierenkrankheiten unter Anwendung der neueren Untersuchungsmethoden. *Baums Beitr. zur kl. Chir.* 1903. Bd. 37.
- v. LICHTENBERG. Über Pyelographie. 5. Röntgenkongreß.
- Zur Diagnose der Nierentuberkulose. 7. Röntgenkongreß.
- v. LICHTENBERG und DITTELMAN. Die Nierentuberkulose im Röntgenbilde. *Mittell. z. d. Grenzgeb. d. inneren Med. u. Chir.* Bd. 23.
- Über Pyelographie. 6. Röntgenkongreß.
- Die Darstellung des Nierenbeckens und Ureters im Röntgenbilde nach Sauerstofffüllung. *M. m. W.* 1917. Nr. 26.
- LEMOCKE. Zur urologischen Röntgendiagnostik, ein nephro-pyelographischer Beitrag. *F. d. R.* Bd. 26.
- LEGER. Zur Kenntnis der radiologischen Befunde am Dickdarm bei Tumoren der Nierengegend. *W. kl. W.* 1918. Nr. 7.
- MARSHWITZ. Die Röntgendiagnostik intraabdominaler Tumoren aus der Verdrängung des Dickdarms. *B. kl. W.* 1921, Nr. 27.
- NEMENOW. Über einen seltenen Fall pyelographisch dargestellter Verdoppelung des Nierenbeckens und des Ureters. *F. d. R.* Bd. 2.
- ÖHLCKER. Übersichtsaufnahmen vom uropoetischen System (Pyelocystographie). *F. d. R.* Bd. 17.
- OPPENHEIM und LÖW. Der Mechanismus des Blasenverschlusses im Röntgenbilde. *Z. f. d. Erkrank. der Harn- u. Sexualorgane.* Bd. 17.
- PASCHKE. Über Komplikation von Blasensteinen mit anderweitigen Steinbildungen im Harnsystem. *W. kl. W.* 1907. Nr. 40.
- REICHMANN. Über Schatten in Röntgennegativen, die Nierensteine vortäuschen können. *F. d. R.* Bd. 9.
- ROSENSTEIN. Die Pneumo-Radiographie des Nierenlagers. *Bedliner Gesellschaft für Chirurgie, Sitzung am 9. V. 1921.* Ref.: *D. m. W.* 1921, Nr. 84 und *Ztschr. f. Urologie* 1921, Nr. 11.
- ROTH. Irrtümer der Röntgendiagnostik bei Konkrementen der Harnwege. *Med. Klinik.* 1910. Nr. 8.
- Ungewöhnliche Blasen- und Nierensteine. *B. kl. W.* 1911. Nr. 2.
- RUMPFEL. Die Diagnose des Nierensteins mit Hilfe der neueren Untersuchungsmethoden. *Ergänzungsbd. 10 d. F. d. R.* Hamburg, Lucas Gräfe und Sillm, 1903.
- SCHÜRMAYER. Zur Röntgenologie des Abdomens und Topographie der Nieren. *F. d. R.* Bd. 10.
- STIERLIN. Die Röntgenographie intraperitonealer Neubildungen aus der Verlagerung des Dickdarms. *D. m. W.* 1912. Nr. 81.
- STRÜTER. Die Röntgendiagnose der Nieren. 8. Röntgenkongreß.
- Nierenuntersuchung mittels Röntgenstrahlen. *Z. f. Elektrologie u. Röntgenkunde.* Bd. 10.
- TELMANN. Untersuchungen über die röntgenologische Darstellbarkeit von Steinen des harnleitenden Apparates. *D. m. W.* 1911. Nr. 21.
- VÖLCKE. Ein Beitrag zu den Fehlerquellen in der Radiographie der Harnleitersteine. *F. d. R.* Bd. 18.
- Zur Diagnose des erweiterten Nierenbeckens durch Kichung und Pyelographie. *Arch. f. kl. Chir.* Bd. 90.
- und v. LICHTENBERG. Die Gestalt der menschlichen Harnblase im Röntgenbilde. *M. m. W.* 1906. Nr. 83.
- Pyelographie. *M. m. W.* 1906. Nr. 48.
- Zystographie und Pyelographie. *Bruns Beitr. z. kl. Chir.* Bd. 62.
- WITTEK. Zur Technik der Röntgenphotographie (Lendenwirbel, Blasensteine). *F. d. R.* Bd. 7.
- WULF. Verwandbarkeit der X-Strahlen für die Diagnose der Blasenformitäten. *F. d. R.* Bd. 8.
- v. ZEISEL und HOLKENRECHT. Der Blasenverschluß im Röntgenbilde. *W. m. Bl.* 1902. Nr. 10.
- ZIEGLER. Über den Einfluß intra- und extraperitoneal gelegener Gebilde auf Lage und Form des Dickdarms im Röntgenbilde. *Mittl. d. Grenzgeb.* Bd. 33.

nicht beachtete Fehlerquelle ausdrücklich aufmerksamer. Im Falle STRÄTER besteht trotzdem eine gewisse Wahrscheinlichkeit, daß der Schatten durch den Abszeß hervorgerufen wurde, weil er nach der Angabe STRÄTERS auf einer nach der Entleerung des Abszesses aufgenommenen Platte nicht mehr zu sehen war. Der Fall ist so eingehend besprochen, um darzulegen, mit welcher Skepsis an die besonders in der ersten Röntgenliteratur niedergelegten Veröffentlichungen über die Feststellung von Abszessen, Hirnblutungsherden usw. herantreten werden muß, die alle einer strengen Kritik nicht standgehalten haben. Auch auf diesem Gebiete hat das sachliche Urteil HOLZKNECHTS frühzeitig klärend gewirkt. Es muß hiernach daran festgehalten werden, daß vielleicht abgesehen von ganz besonderen, äußerst selten verwirklichten Verhältnissen *nur verkalkte Herde im Röntgenbilde einen Schatten geben*. Diese Bedingung ist aber nur in einem sehr kleinen Prozentsatz der Hirn-



Fig. 612. Verkalkte Zirbeldrüse.

geschwülste usw. erfüllt, verhältnismäßig am häufigsten noch bei den Hypophysentumoren. Hierbei ist differentialdiagnostisch zu beachten, daß Kalkablagerungen als an sich belangloser Nebebefund in der Glandula pinealis, in den Plexus chorioidei, den PACCHONISCHEN Granulationen und in der Falx cerebri angetroffen werden. Am häufigsten wird die verkalkte Zirbeldrüse als dunkler linsengroßer Schatten in der Mitte des Schädels etwas oberhalb der Felsenbeinpyramide abgebildet (vgl. Fig. 612).

Außerdem können vom Innern des Schädels ausgehende Geschwülste direkt sichtbar werden, wenn sie die Schädelbasis durchbrechen und in die pneumatischen Höhlen hineinwuchern, deren helles Feld sie verdunkeln.

## 2. Indirekter Nachweis von Erkrankungen des Gehirns am Schädel.

### a) Durch Hirnleiden verursachte Veränderungen der Schädelknochen.

Eine größere Bedeutung hat die Feststellung von Knochenveränderungen, die durch raumbeschränkende Prozesse am Schädel hervorgerufen werden, weil sie ungleich häufiger gelingt als deren direkter Nachweis. Aber auch diese

pneumatischen Räumen des Schädels werden die Stirn- und Kieferhöhle am besten auf einer mit dem Gesicht auf der Platte aufliegenden Frontalaufnahme, die Keilbeinhöhle im Profilbilde des Schädels abgebildet. Bezüglich bestimmter Schrägaufnahmen, die von SCHÜLLER zur Darstellung besonderer Verhältnisse am Schädel empfohlen sind, muß auf dessen eigene Angaben verwiesen werden, da hierbei zu viel Einzelheiten zu berücksichtigen sind. *Stereoskopische Aufnahmen* sind gerade am Schädel von hervorragender plastischer Wirkung und für die Erkennung der Lage und Form einzelner Schattengebilde, insbesondere von intrakraniellen verkalkten Tumoren, von hohem Werte.

An der *Wirbelsäule* sind außer den üblichen ventrodorsalen Bildern unter Umständen im Brustteil auch Quer- bzw. Schrägaufnahmen anzuwenden, auf welchen sich die Konturen der Wirbelkörper scharf gegen das helle Lungenfeld abheben. Die beiden obersten Halswirbel sind am besten auf einer sagittalen Aufnahme mit weit geöffnetem Munde zwischen Ober- und Unterkiefer zu erkennen, der durch Einschieben eines Keils zwischen die Zähne festgestellt ist.

Die Technik der *künstlichen Luftfüllung der Hohlräume in Hirn- und Rückenmark* wird in einem besonderen Abschnitt beschrieben werden (S. 697 ff.).

## A. Gehirn und Schädel.

### 1. Direkter Nachweis von Hirnherden.

In seltenen Fällen ist es möglich, eine Erkrankung des Gehirns direkt durch die Röntgenuntersuchung nachzuweisen. Hierzu ist es erforderlich, daß der Krankheitsherd die Strahlen in stärkerem Maße als die Umgebung absorbiert. Bei der dichten Beschaffenheit des Gehirns und besonders der Schädelknochen ist diese Bedingung fast ausschließlich nur dann erfüllt, wenn *Kalkablagerungen* stattgefunden haben. Dies kann bei Psammomen, Endotheliomen, Gliomen und anderen Geschwülsten, Solitär tuberkeln, Gummen, Zystizyten, alten enzephalitischen Herden eintreten. Die wenigen in der Literatur veröffentlichten sicheren Fälle (FITTIG, GRUNMACH, ROBINSON, KLIENEBERGER, ALGYOGYI, STERTZ und STICK, GROSS, SCHÜLLER, SPRINZEL, LUGER, STRUBELL, STRÖM) betreffen hauptsächlich verkalkte Hypophysengangtumoren. Die Kalkablagerungen heben sich meist als solide, oft in der Mehrzahl vorhandene Schattenflecken ab; selten ist an ihnen eine Struktur erkennbar. Die verkalkten Wandungen von Zysten und Aneurysmen z. B. der Carotis interna (SPIESS und PREIFFER) bilden bogenförmige Schattenspangen bzw. Ring Schatten.

Von nicht verkalkten Prozessen, die im Röntgenbilde einen Schatten geben, kann wohl höchstens der Fall von LIONTHEIM anerkannt werden, bei dem es sich nach dem Sektionsbefunde um ungewöhnlich derbe bis 2 cm dicke, knorpelharte Schwien dicht unter der Schädeldecke zwischen Hirnhäuten und Hirnoberfläche bei einer Meningoencephalitis gummosa handelte. Außerdem kommt vielleicht noch ein großer Hirnabszeß STRÄTERS in Betracht, welcher 150—200 cm Eiter enthielt, von einer dichten Wandung umgeben war und, worauf der Hauptwert zu legen ist, innerhalb der dünnen Schädelkapsel eines siebenjährigen Knaben lag. Dem durch Operation und spätere Autopsie sichergestellten Eiterherde entsprach der Lage nach ein rundlicher Schatten im Röntgenbilde. Dennoch erscheint es nicht ganz zweifellos, daß dieser auf den Abszeß zu beziehen ist, da gerade an dieser Stelle die Platte dem Schädel aufgelegt haben muß und deshalb in diesem Bereiche keine Aufhellung wie die übrigen durch eine Luftschicht von der Platte getrennten Partien erfahren hat. SCHÜLLER macht auf diese vielfach

nicht beachtete Fehlerquelle ausdrücklich aufmerksam. Im Falle STRÄTER besteht trotzdem eine gewisse Wahrscheinlichkeit, daß der Schatten durch den Abszeß hervorgerufen wurde, weil er nach der Angabe STRÄTERS auf einer nach der Entleerung des Abszesses aufgenommenen Platte nicht mehr zu sehen war. Der Fall ist so eingehend besprochen, um darzulegen, mit welcher Skepsis an die besonders in der ersten Röntgenliteratur niedergelegten Veröffentlichungen über die Feststellung von Abszessen, Hirnblutungsherden usw. herangetreten werden muß, die alle einer strengen Kritik nicht standgehalten haben. Auch auf diesem Gebiete hat das sachliche Urteil HOLZKNECHTS frühzeitig klärend gewirkt. Es muß hiernach daran festgehalten werden, daß vielleicht abgesehen von ganz besonderen, äußerst selten verwirklichten Verhältnissen *nur verkalkte Herde im Röntgenbilde einen Schatten geben*. Diese Bedingung ist aber nur in einem sehr kleinen Prozentsatz der Hirn-



Fig. 612. Verkalkte Zirbeldrüse.

geschwülste usw. erfüllt, verhältnismäßig am häufigsten noch bei den Hypophysentumoren. Hierbei ist differentialdiagnostisch zu beachten, daß Kalkablagerungen als an sich belangloser Nebenbefund in der Glandula pinealis, in den Plexus chorioidei, den PACHIONISCHEN Granulationen und in der Falx cerebri angetroffen werden. Am häufigsten wird die verkalkte Zirbeldrüse als dunkler linsengroßer Schatten in der Mitte des Schädels etwas oberhalb der Felsenbeinpyramide abgebildet (vgl. Fig. 612).

Außerdem können vom Innern des Schädels ausgehende Geschwülste direkt sichtbar werden, wenn sie die Schädelbasis durchbrochen und in die pneumatischen Höhlen hineinwuchern, deren helles Feld sie verdunkeln.

## 2. Indirekter Nachweis von Erkrankungen des Gehirns am Schädel

### a) Durch Hirnleiden verursachte Veränderungen der Schädelknochen.

Eine größere Bedeutung hat die Feststellung von Knochenveränderungen, die durch raumbeschränkende Prozesse am Schädel hervorgerufen werden, weil sie ungleich häufiger gelingt als deren direkter Nachweis. Aber auch diese

pneumatischen Räumen des Schädels werden die Stirn- und Kieferhöhle am besten auf einer mit dem Gesicht auf der Platte aufliegenden Frontalaufnahme, die Keilbeinhöhle im Profilbilde des Schädels abgebildet. Bezüglich bestimmter Schrägaufnahmen, die von SCHÜLLER zur Darstellung besonderer Verhältnisse am Schädel empfohlen sind, muß auf dessen eigene Angaben verwiesen werden, da hierbei zu viel Einzelheiten zu berücksichtigen sind. *Stereoskopische Aufnahmen* sind gerade am Schädel von hervorragender plastischer Wirkung und für die Erkennung der Lage und Form einzelner Schattengebilde, insbesondere von intrakraniellen verkalkten Tumoren, von hohem Werte.

An der *Wirbelsäule* sind außer den üblichen ventrodorsalen Bildern unter Umständen im Brustteil auch Quer- bzw. Schrägaufnahmen anzuwenden, auf welchen sich die Konturen der Wirbelkörper scharf gegen das helle Lungengfeld abheben. Die beiden obersten Halswirbel sind am besten auf einer sagittalen Aufnahme mit weit geöffnetem Munde zwischen Ober- und Unterkiefer zu erkennen, der durch Einschieben eines Keils zwischen die Zähne festgestellt ist.

Die Technik der *künstlichen Luftfüllung der Hohlräume in Hirn- und Rückenmark* wird in einem besonderen Abschnitt beschrieben werden (S. 697 ff.).

## A. Gehirn und Schädel.

### 1. Direkter Nachweis von Hirnherden.

In seltenen Fällen ist es möglich, eine Erkrankung des Gehirns direkt durch die Röntgenuntersuchung nachzuweisen. Hierzu ist es erforderlich, daß der Krankheitsherd die Strahlen in stärkerem Maße als die Umgebung absorbiert. Bei der dichten Beschaffenheit des Gehirns und besonders der Schädelknochen ist diese Bedingung fast ausschließlich nur dann erfüllt, wenn *Kalkablagerungen* stattgefunden haben. Dies kann bei Psammomen, Endotheliomen, Gliomen und anderen Geschwülsten, Solitär tuberkeln, Gummien, Zystenkerken, alten enzephalitischen Herden eintreten. Die wenigen in der Literatur veröffentlichten sicheren Fälle (FITTIG, GRUNMACH, ROBINSON, KLIENECKER, ALGYOGYI, STERTZ und STICK, GROSS, SCHÜLLER, SPRINZEL, LUGER, STRUBELL, STRÖM) betreffen hauptsächlich verkalkte Hypophysengangtumoren. Die Kalkeinlagerungen bosen sich meist als solide, oft in der Mehrzahl vorhandene Schattenflecken ab; selten ist an ihnen eine Struktur erkennbar. Die verkalkten Wandungen von Zysten und Aneurysmen z. B. der Carotis interna (SPIESS und PFEIFFER) bilden bogenförmige Schattenspannen bzw. Ring-schatten.

Von nicht verkalkten Prozessen, die im Röntgenbilde einen Schatten geben, kann wohl höchstens der Fall von LIONTHEIM anerkannt werden, bei dem es sich nach dem Sektionsbefunde um ungewöhnlich derbe bis 2 cm dicke, knorpelharte Schwielen dicht unter der Schädeldecke zwischen Hirnhäuten und Hirnoberfläche bei einer Meningoencephalitis gummosa handelte. Außerdem kommt vielleicht noch ein großer Hirnabszeß STRÄTERS in Betracht, welcher 150—200 cm Eiter enthielt, von einer dichten Wandung umgeben war und, worauf der Hauptwert zu legen ist, innerhalb der dünnen Schädelkapsel eines siebenjährigen Knaben lag. Dem durch Operation und spätere Autopsie sichergestellten Eiterherde entsprach der Lage nach ein rundlicher Schatten im Röntgenbilde. Dennoch erscheint es nicht ganz zweifelsfrei, daß dieser auf den Abszeß zu beziehen ist, da gerade an dieser Stelle die Platte dem Schädel aufgelegt haben muß und deshalb in diesem Bereiche keine Aufhellung wie die übrigen durch eine Luftschicht von der Platte getrennten Partien erfahren hat. SCHÜLLER macht auf diese vielfach



nicht beachtete Fehlerquelle ausdrücklich aufmerksam. Im Falle STRÄTER besteht trotzdem eine gewisse Wahrscheinlichkeit, daß der Schatten durch den Abszeß hervorgerufen wurde, weil er nach der Angabe STRÄTERS auf einer nach der Entleerung des Abszesses aufgenommenen Platte nicht mehr zu sehen war. Der Fall ist so eingehend besprochen, um darzulegen, mit welcher Skepsis an die besonders in der ersten Röntgenliteratur niedergelegten Veröffentlichungen über die Feststellung von Abszessen, Hirnblutungsherden usw. herangetreten werden muß, die alle einer strengen Kritik nicht standgehalten haben. Auch auf diesem Gebiete hat das sachliche Urteil HOLZKNECHTS frühzeitig klärend gewirkt. Es muß hiernach daran festgehalten werden, daß vielleicht abgesehen von ganz besonderen, äußerst selten verwirklichten Verhältnissen *nur verkalkte Herde im Röntgenbilde einen Schatten geben*. Diese Bedingung ist aber nur in einem sehr kleinen Prozentsatz der Hirn-



Fig. 612. Verkalkte Zirbeldrüse.

geschwülste usw. erfüllt, verhältnismäßig am häufigsten noch bei den Hypophysentumoren. Hierbei ist differentialdiagnostisch zu beachten, daß Kalkablagerungen als an sich belangloser Nebenbefund in der Glandula pinealis, in den Plexus chorioidei, den PACCHIONISCHEN Granulationen und in der Falx cerebri angetroffen werden. Am häufigsten wird die verkalkte Zirbeldrüse als dunkler linsengroßer Schatten in der Mitte des Schädels etwas oberhalb der Felsenbeinpyramide abgebildet (vgl. Fig. 612).

Außerdem können vom Innern des Schädels ausgehende Geschwülste direkt sichtbar werden, wenn sie die Schädelbasis durchbrechen und in die pneumatischen Höhlen hineinwuchern, deren helles Feld sie verdunkeln.

## 2. Indirekter Nachweis von Erkrankungen des Gehirns am Schädel.

### a) Durch Hirnleiden verursachte Veränderungen der Schädelknochen.

Eine größere Bedeutung hat die Feststellung von *Knochenveränderungen, die durch raumbeschränkende Prozesse am Schädel hervorgerufen werden*, weil sie ungleich häufiger gelingt als deren direkter Nachweis. Aber auch diese

Beobachtungen stehen bei weitem in der Minderzahl gegenüber den vielen Fällen, in denen die Röntgenuntersuchung bei Hirngeschwülsten und anderen Prozessen ganz ergebnislos ist. Dies ist kein Gegengrund, sie nicht in jedem Falle anzuwenden. Denn bei den häufigen Schwierigkeiten und Fehlerquellen durch Fernwirkung, welche die neurologische Lokaldiagnose beeinträchtigen, ist jedes positive Resultat von größtem Wert namentlich hinsichtlich der Frage der operativen Therapie. Es sind lokale und diffuse Einwirkungen der Hirntumoren (im weiteren Sinne des Wortes) auf die Schädelknochen zu unterscheiden.



Fig. 61A.  
Normale Sella.

### Lokale Druckwirkung.

Am weitesten verbreitet ist die Kenntnis von einer lokalen Auswölbung des anliegenden Schädelabschnittes der *Sella turcica* durch einen *Hypophysentumor*. Nach dem Vorgange *OPPENHEIMS* sind eine Anzahl von Berichten hierüber veröffentlicht worden. In einem Teil der Fälle war auch die *Geschwulst selbst durch Kalkablagerungen als Schatten sichtbar* und konnte besonders mittels des stereoskopischen Verfahrens in plastischer Deutlichkeit dargestellt werden. Es ist hierbei ausdrücklich vor einer Verwechslung mit dem gebogenen Schatten der Ohrmuschel zu warnen. Er ist zumal bei der Ver-

wendung ziemlich weicher Strahlen deutlich erkennbar und wird auf Profilbildern gerade in die obere Begrenzung der Sella hineinprojiziert, so daß er leicht zusammen mit der unteren Kontur der Sella zu einem rundlichen, die Sella ausfüllenden Schatten ergänzt werden kann.

Bei der Erörterung der Frage, ob die *Sella turcica* in pathologischer Weise verändert ist, ist es zunächst notwendig, sich die große Variationsbreite des Umfangs und der Gestalt der Sella unter normalen Verhältnissen gegenwärtig zu halten. Nach den Angaben von FITZGERALD und von GOLDFARB be-



Fig. 614.

Rundliche gleichmäßige Ausbuchtung der Sella bei Psammom der Dura oberhalb der Hypophyse,  
ausgehend von der Scheide des re. Nerves opticus (Autopsie).

tragen die Maße der Länge 10—14,5 bzw. 8—14,5, durchschnittlich 10,7, die der Breite 14—17 bzw. 10—17, durchschnittlich 13,8 und die der Tiefe um 7 bzw. 6—11, durchschnittlich 8,8 mm. Hiermit stimmen die röntgenologischen Messungen von BURN und BALLI des antero-posterioren Durchmessers, welcher der Länge entspricht, im Betrage von 8—15 mm überein. Die auf meine Veranlassung an einer großen Zahl von normalen Schädelaufnahmen von BIERSTEDT vorgenommenen Messungen ergaben für den

Beobachtungen stehen bei weitem in der Minderzahl gegenüber den vielen Fällen, in denen die Röntgenuntersuchung bei Hirngeschwülsten und anderen Prozessen ganz ergebnislos ist. Dies ist kein Gegengrund, sie nicht in jedem Falle anzuwenden. Denn bei den häufigen Schwierigkeiten und Fehlerquellen durch Fernwirkung, welche die neurologische Lokaldiagnose beeinträchtigen, ist jedes positive Resultat von größtem Wert namentlich hinsichtlich der Frage der operativen Therapie. Es sind lokale und diffuse Einwirkungen der Hirntumoren (im weiteren Sinne des Wortes) auf die Schädelknochen zu unterscheiden.



Fig. 613.

Normale Sella.

### Lokale Druckwirkung.

Am weitesten verbreitet ist die Kenntnis von einer lokalen Ausweitung des anliegenden Schädelabschnittes der *Sella turcica* durch einen *Hypophysentumor*. Nach dem Vorgange *OFFENHEIMS* sind eine Anzahl von Berichten hierüber veröffentlicht worden. In einem Teil der Fälle war auch die *Geschwulst selbst durch Kalkeinlagerungen als Schatten sichtbar* und konnte besonders mittels des stereoskopischen Verfahrens in plastischer Deutlichkeit dargestellt werden. Es ist hierbei ausdrücklich vor einer Verwechslung mit dem gebogenen Schatten der Ohrmuschel zu warnen. Er ist zumal bei der Ver-

wendung ziemlich weicher Strahlen deutlich erkennbar und wird auf Profilbildern gerade in die obere Begrenzung der Sella hineinprojiziert, so daß er leicht zusammen mit der unteren Kontur der Sella zu einem rundlichen, die Sella ausfüllenden Schatten ergänzt werden kann.

Bei der Erörterung der Frage, ob die *Sella turcica* in pathologischer Weise verändert ist, ist es zunächst notwendig, sich die *große Variationsbreite des Umfangs und der Gestalt der Sella unter normalen Verhältnissen* gegenwärtig zu halten. Nach den Angaben von FITZGERALD und von GOLDFARB be-



Fig. 614.

Rundliche gleichmäßige Ausbuchtung der Sella bei Psammom der Dura oberhalb der Hypophyse,

ausgehend von der Scheide des re. Nervus opticus (Autopsie).

tragen die Maße der Länge 10—14,5 bzw. 8—14,5, durchschnittlich 10,7, die der Breite 14—17 bzw. 10—17, durchschnittlich 13,8 und die der Tiefe um 7 bzw. 6—11, durchschnittlich 8,8 mm. Hiermit stimmen die röntgenologischen Messungen von BUNI und BALL des antero-posterioren Durchmessers, welcher der Länge entspricht, im Betrage von 8—15 mm überein. Die auf meine Veranlassung an einer großen Zahl von normalen Schädelaufnahmen von BIERSTEDT vorgenommenen Messungen ergaben für den

antero-posterioren Durchmesser 7—15, durchschnittlich 11,2 mm und für die Höhe, welche dem senkrechten Abstand der Eingangsebene vom Boden der Sella entspricht, 5,5—11, durchschnittlich 8,7 mm. Die großen Abweichungen der Sella-Maße unter normalen Verhältnissen machen eine erhebliche Vorsicht bei der Feststellung einer Erweiterung und ganz besonders auch einer Verkleinerung der Sella erforderlich, welche häufig unter ganz normalen Umständen recht wenig umfangreich ist. Bei den Zuständen, die zu einer Erweiterung

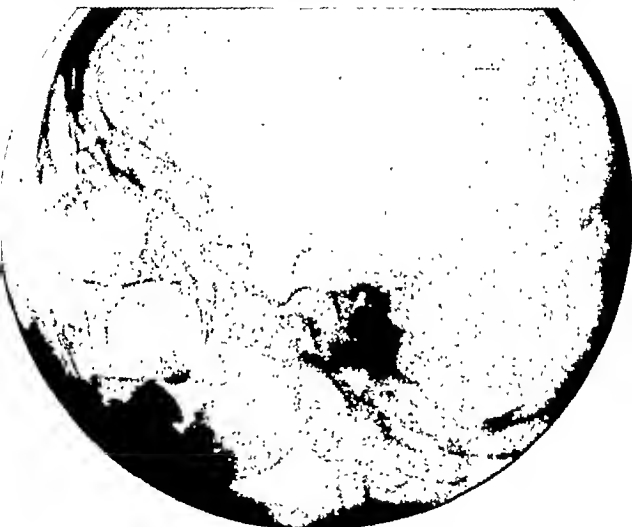


Fig. 615.

Starke Erweiterung der mittleren Schädelgrube bei *Dystrophia adiposo-genitalis*.

führen, kommt nicht nur eine Zunahme dieser Maße, sondern auch eine Veränderung der Form, und zwar besonders durch Destruktionsprozesse an den *Processus clinoides* in Betracht, die vielfach von größerer Wichtigkeit sind als die Erweiterung der Sella selbst. Bei starker Druckwirkung kann der Boden der Sella zum Schwund gebracht und die darunterliegende Keilbeinhöhle eröffnet werden, so daß nunmehr diese den Grund der vertieften mittleren Schädelgrube bildet.

Nach ERDMANN kann aus der Art der Veränderung an der Sella ein Schluß auf den näheren Sitz und damit auch bis zu einem gewissen Grade auf die Herkunft des Tumors gezogen werden. *Intrasellare* von der Hypophyse selbst ausgehende Geschwülste, wie sie meist bei der *Acromegalia* beobachtet werden,

rufen eine rundliche Erweiterung der Sella in allen Dimensionen und eine Verdünnung und Verlängerung des Dorsum sellae hervor (vgl. Taf. XVIII, Fig. 1 und 2). »Extrasellare Tumoren der Schädelbasis dagegen, die meist vom Hypophysengang ausgehen, erweitern den Eingang der Sella« (SCHÜLLER) und bewirken eine Zuspitzung und spätere Zerstörung des Dorsum sellae und der Processus clinoides. Dies Bild wird nach ERDHEIM und SCHÜLLER gewöhnlich bei der *Dystrophia adiposo-genitalis* angetroffen. Diese Beschreibung entspricht der Schilderung SCHÜLLERS, der auf diesem Gebiete über eine besonders reiche Erfahrung verfügt.

Zur Vermeidung von Mißverständnissen scheint mir eine nähere Erklärung dessen notwendig zu sein, was bei der Schilderung von ERDHEIM und SCHÜLLER



Fig. 61d.

Derselbe Fall nach 2 Jahren.

Erhebliche Zunahme dieser Erweiterung bei klinisch hochgradig gesteigerten Hirndrucksymptomen.

unter Hypophysengangstumoren in topographischer Beziehung verstanden wird. Denn um diese Frage handelt es sich vornehmlich bei der hier allein in Betracht kommenden raumbeschränkenden Wirkung der Geschwülste. In topographischer Hinsicht denkt man beim Hypophysengang gewöhnlich an den von der Hypophyse zur Mundhöhle (RATHKESchen Tasche) abwärts ziehenden embryonalen Gang. Dieser Teil ist aber offenbar hiermit nicht gemeint, sondern eine oberhalb der Hypophyse gelegene Region, hauptsächlich die Gegend des Hypophysenstiels (Infundibulum). Hier entwickeln sich die *extrasellären* Geschwülste, welche die vorher genannte im Röntgenbilde kenntliche Wirkung in räumlicher Beziehung entfalten und teilweise klinisch zum Symptomenbilde der *Dystrophia adiposo-genitalis* Anlaß geben. Die Tumoren

nehmen entweder von dieser Gegend selbst oder häufiger (nach BRAUSCH in zwei Drittel der Fälle) von der Hypophyse ihren Ausgang und wuchern nach dem Hirnstamm zu fort. Der histologischen Bauart nach handelt es sich besonders, aber nicht ausschließlich um Geschwülste, welche von dem in der Hypophysengegend im weiteren Sinne verbreiteten Epithel des Hypophysenganges abstanunen.

Die von ERDHEIM und SCHÜLLER beschriebenen unterscheidenden Merkmale zwischen intra- und extrasellaren Tumoren treten z. T. auch in den von mir beobachteten Fällen sehr deutlich hervor. Typische Beispiele sind die runde gleichmäßige Ausweitung der Sella infolge intrasellaren Tumors bei Akromegalie (Taf. XVIII Fig. 1), andererseits die unregelmäßige Erweiterung



Fig. 617.

Leichte Erweiterung des Sellaeingangs und dicht darüber (besonders auf der Originalplatte deutliche) Kalkschatten bei Dystrophia adiposogenitalis.

des Sellaeingangs durch eine extrasellare Geschwulst bei Dystrophia adiposogenitalis in Fig. 615 und 616). Andererseits ergaben sich in anderen Fällen Schwierigkeiten in der Trennung, die zu großer Vorsicht bei der Deutung mahnen.

So ist in dem Fig. 614 abgebildeten Fall die Sella allgemein recht tief ausgebuchtet, der Sellaeingang aber nicht deutlich erweitert, die Processus clinoidi und das Dorsum sellae sind deutlich erhalten, vielleicht etwas herabgedrückt. Mit Ausnahme des letzten Umstandes erinnert der Befund mehr an einen intrasellaren Prozeß; doch ergab die Autopsie ein von einer Nervenscheide eines Optikus ausgehendes kleinapfelgroßes, ausschließlich extrasellares Pseudomom.

Unter eigenen Beobachtungen von Dystrophia adiposogenitalis erscheinen drei Fälle besonders erwähnenswert. Im ersten handelt es sich um eine enorme Erweiterung des Bodens der mittleren Schädelgrube. Von den Konturen der Sella war offenbar wegen völliger Zerstörung derselben nichts zu sehen (Fig. 616). Das Wachstum des Tumors war auf dem zweiten Bild (Fig. 616), das in einem Abstand von 2 Jahren aufgenommen war, an der erheblichen Erweiterung der mittleren Schädelgrube gegenüber dem ersten Bilde deutlich zu verfolgen. Die klinischen Symptome bestanden in dem ausgesprochenen Bilde der Dystrophia adiposo-



genitalis, ferner in Sehstörungen, Papillitis, zuletzt allgemeinen Hirndruckserscheinungen, Benommenheit usw.

Die beiden anderen mit Diabetes insipidus kombinierten Fälle sind von ESMARCK beschrieben worden. In dem einen Falle ergab das Röntgenbild eine mäßige Erweiterung des Sellaeingangs und oberhalb desselben einige Kalkschatten (vgl. Fig. 617). Der andere klinisch sehr ausgesprochene Fall zeigte keine Erweiterung der Sella, auch keine deutlichen Veränderungen an den Processus clinoidi und am Dorsum sellae. Die Sella war im Gegenteil eher klein, aber auch nicht mit Sicherheit als pathologisch verkleinert zu bezeichnen. Es scheint sich in diesem Falle überhaupt nicht um einen wesentlich raumbeschränkenden oder fortschreitenden Prozeß zu handeln, Sehstörungen fehlen gänzlich, und trotz des Bestehens eines schweren Diabetes insipidus von früherster Kindheit an und sehr ausgesprochenen Entwicklungstörungen im Sinne der Dystrophia adiposo-genitalis ist während einer achtjährigen intermittierenden klinischen Beobachtung keine Verschlimmerung, sondern im Gegenteil mit Eintritt der Pubertät ein deutlicher Rückgang der Erscheinungen zu beobachten. Auch LAGUNZ berichtet über Fälle von Dystrophia adiposo-genitalis, in denen die Sella nicht erweitert war.

Eine *flache Erweiterung der Sella* kann außerdem durch Fernwirkung als Teilerscheinung einer allgemeinen Ausweitung der Schädelkapsel infolge *gesteigerten Hirndrucks* zustande kommen, z. B. bei Hydrozephalus oder irgendwelchen auch in größerer Entfernung im Hirn lokalisierten raumbeschränkten Prozessen. Unter den eigenen autoptisch kontrollierten Beobachtungen von einer erheblichen flachen Erweiterung der Sella und starker Destruktion der Processus clinoidi und des Dorsum sellae befanden sich z. B. ein Dura-endotheliom am Stirnhirn, ein Gliom des Stirnhirns und ein Kleinhirnbrückenwinkeltumor (vgl. Taf. XVIII Fig. 4 und 5). Diese Erweiterung durch Fernwirkung des Druckes kann von einer lokalen Ausbuchtung dann unterschieden werden, wenn gleichzeitige Ausweitungen auch an anderen Stellen des Schädels, z. B. am Schädeldach erkennbar sind. Dagegen entstehen dadurch Schwierigkeiten, daß die Sella als die wohl zarteste Stelle des Schädels mit dünnen, oberhalb lufthaltiger Räume gelegenen Knochenwandungen auch einem aus der Ferne herkommenden Drucke leichter nachgibt als die übrigen Schädelpartien und deshalb sumal in frühen Stadien, aber bisweilen auch späterhin allein von den Schädelknochen eine Veränderung aufweisen kann. Die *flache Erweiterung der Sella* ist hierbei nicht viel anders als die Stauungspapille *nur als Symptom des allgemein gesteigerten Hirndruckes* zu bewerten. Es ist davor zu warnen, hieraufhin allein eine lokale Diagnose zu stellen oder gar die Indikation zu einem Eingriff in der Hypophysengegend zu gründen, da die Geschwulst an ganz entfernter Stelle im Schädel sitzen kann. Auch hier bestätigt sich wieder der eigentlich selbstverständliche, aber nach praktischen Erfahrungen nicht genug zu betonende Satz, daß der Röntgenbefund allein, auch wenn er noch so charakteristisch scheint, nicht als ausreichend zur Diagnosestellung zu betrachten ist, sondern vielmehr immer nur im Rahmen der gesamten klinischen Untersuchung bewertet werden soll.

Eine Stelle des knöchernen Schädels, deren Erweiterung ein ausgesprochen lokales Zeichen einer angrenzenden Hirngeschwulst bildet, ist der *Meatus acusticus internus*. Er wird nach HENSCHEN regelmäßig durch die vom Boden des inneren Gehörgangs ausgehenden *Neurofibrome des Akustikus* sehr bald nach ihrer Entstehung ausgeweitet und stellt so ein Frühsymptom dieser Erkrankung dar, während solche Kleinhirnbrückenwinkeltumoren, die nicht vom inneren Gehörgang, sondern von der Schädelhöhle ihren Ausgang nehmen, den Meatus acusticus nicht ausdehnen (HENSCHEN). Nach KNICK ist es empfehlenswert, den Porus acusticus externus durch Wismutpaste kenntlich zu machen und die Aufnahme bei leichter Schrägneigung des Kopfes vorzunehmen. Hierdurch werden die sonst leicht entstehenden Mischbilder des übereinander projizierten Äußeren und inneren Gehörganges beider Seiten vermieden und

nehmen entweder von dieser Gegend selbst oder häufiger (nach BRUGSCH in zwei Drittel der Fälle) von der Hypophyse ihren Ausgang und wuchern nach dem Hirnstamm zu fort. Der histologischen Bauart nach handelt es sich besonders, aber nicht ausschließlich um Geschwülste, welche von dem in der Hypophysengegend im weiteren Sinne verbreiteten Epithel des Hypophysenganges abstammen.

Die von ERDHEIM und SCHÜLLER beschriebenen unterscheidenden Merkmale zwischen intra- und extrasellaren Tumoren treten z. T. auch in den von mir beobachteten Fällen sehr deutlich hervor. Typische Beispiele sind die runde gleichmäßige Ausweitung der Sella infolge intrasellaren Tumors bei Akromegalie (Taf. XVIII Fig. 1), andererseits die unregelmäßige Erweiterung

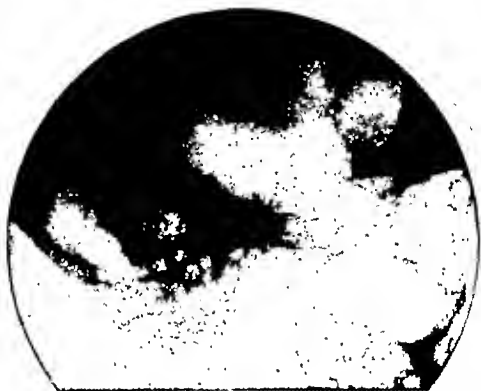


Fig. 617.

Leichte Erweiterung des Sellaeingangs und dicht darüber (besonders auf der Originalplatte deutliche) Kalkschatten bei Dystrophia adiposogenitalis.

des Sellaeingangs durch eine extrasellare Geschwulst bei Dystrophia adiposogenitalis in Fig. 615 und 616). Andererseits ergaben sich in anderen Fällen Schwierigkeiten in der Trennung, die zu großer Vorsicht bei der Deutung mahnen.

So ist in dem Fig. 614 abgebildeten Fall die Sella allgemein recht tief ausgebuchtet, der Sellaeingang aber nicht deutlich erweitert, die Processus clinoides und das Dorsum sellae sind deutlich erhalten, vielleicht etwas herabgedrückt. Mit Ausnahme des letzten Umstandes erinnert der Befund mehr an einen intrasellaren Prozeß; doch ergab die Autopsie ein von einer Nervenseheide eines Optikus ausgehendes kleinapfelgroßes, ausschließlich extrasellar gelegenes Pannomom.

Unter eigenen Beobachtungen von Dystrophia adiposogenitalis erscheinen drei Fälle besonders erwähnenswert. Im ersten handelt es sich um eine enorme Erweiterung des Bodens der mittleren Schädelgrube. Von den Konturen der Sella war offenbar wegen völliger Zerstörung derselben nichts zu sehen (Fig. 615). Das Wachstum des Tumors war auf dem zweiten Bild (Fig. 616), das in einem Abstand von 3 Jahren aufgenommen war, an der erheblichen Erweiterung der mittleren Schädelgrube gegenüber dem ersten Bilde deutlich zu verfolgen. Die klinischen Symptome bestanden in dem ausgesprochenen Bilde der Dystrophia adiposo-

genitalia, ferner in Sehstörungen, Papillitis, zuletzt allgemeinen Hirndruckerscheinungen, Benommenheit usw.

Die beiden anderen mit Diabetes insipidus kombinierten Fälle sind von KASTNER beschrieben worden. In dem einen Falle ergab das Röntgenbild eine mäßige Erweiterung des Sellaeingangs und oberhalb desselben einige Kalkschatten (vgl. Fig. 617). Der andere klinisch sehr ausgesprochene Fall zeigte keine Erweiterung der Sella, auch keine deutlichen Veränderungen an den Processus clinoidei und am Dorsum sellae. Die Sella war im Gegenteil eher klein, aber auch nicht mit Sicherheit als pathologisch verkleinert zu bezeichnen. Es scheint sich in diesem Falle überhaupt nicht um einen wesentlich raumbeschränkenden oder fortachreitenden Prozeß zu handeln, Sehstörungen fehlen gänzlich, und trotz des Bestehens eines schweren Diabetes insipidus von frühester Kindheit an und sehr ausgesprochenen Entwicklungsstörungen im Sinne der Dystrophia adiposo-genitalis ist während einer achtjährigen intermittierenden klinischen Beobachtung keine Verschlimmerung, sondern im Gegenteil mit Eintritt der Pubertät ein deutlicher Rückgang der Erscheinungen zu beobachten. Auch LUGER berichtet über Fälle von Dystrophia adiposo-genitalis, in denen die Sella nicht erweitert war.

Eine flache Erweiterung der Sella kann außerdem durch Fernwirkung als Teilerscheinung einer allgemeinen Ausweitung der Schädelkapsel infolge gesteigerten Hirndrucks zustande kommen, z. B. bei Hydrocephalus oder irgendwelchen auch in größerer Entfernung im Hirn lokalisierten raumbeschränkenden Prozessen. Unter den eigenen autoptisch kontrollierten Beobachtungen von einer erheblichen flachen Erweiterung der Sella und starker Destruktion der Processus clinoidei und des Dorsum sellae befanden sich z. B. ein Dura-endotheliom am Stirnhirn, ein Gliom des Stirnhirns und ein Kleinhirnbrückenwinkeltumor (vgl. Taf. XVII Fig. 4 und 5). Diese Erweiterung durch Fernwirkung des Druckes kann von einer lokalen Ausbuchtung dann unterschieden werden, wenn gleichzeitige Ausweitungen auch an anderen Stellen des Schädels, z. B. am Schädeldach erkennbar sind. Dagegen entstehen dadurch Schwierigkeiten, daß die Sella als die wohl zarteste Stelle des Schädels mit dünnen, oberhalb lufthaltiger Räume gelegenen Knochenwandungen auch einem aus der Ferne herkommenden Drucke leichter nachgibt als die übrigen Schädelpartien und deshalb zumal in frühen Stadien, aber bisweilen auch späterhin allein von den Schädelknochen eine Veränderung aufweisen kann. Die flache Erweiterung der Sella ist hierbei nicht viel anders als die Stauungspapille nur als Symptom des allgemein gesteigerten Hirndrucks zu bewerten. Es ist davor zu warnen, hieraufhin allein eine lokale Diagnose zu stellen oder gar die Indikation zu einem Eingriff in der Hypophysengegend zu gründen, da die Geschwulst an ganz entfernter Stelle im Schädel sitzen kann. Auch hier bestätigt sich wieder der eigentlich selbstverständliche, aber nach praktischen Erfahrungen nicht genug zu betonende Satz, daß der Röntgenbefund allein, auch wenn er noch so charakteristisch scheint, nicht als ausreichend zur Diagnosestellung zu betrachten ist, sondern vielmehr immer nur im Rahmen der gesamten klinischen Untersuchung bewertet werden soll.

Eine Stelle des knöchernen Schädels, deren Erweiterung ein ausgesprochen lokales Zeichen einer angrenzenden Hirngeschwulst bildet, ist der Meatus acusticus internus. Er wird nach HENSCHEN regelmäßig durch die vom Boden des inneren Gehörgangs ausgehenden Neurofibrome des Akustikus sehr bald nach ihrer Entstehung ausgeweitet und stellt so ein Frühsymptom dieser Erkrankung dar, während solche Kleinhirnbrückenwinkeltumoren, die nicht vom inneren Gehörgang, sondern von der Schädelhöhle ihren Ausgang nehmen, den Meatus acusticus nicht ausdehnen (HENSCHEN). Nach KNUCK ist es empfehlenswert, den Porus acusticus externus durch Wismutpaste kenntlich zu machen und die Aufnahme bei leichter Schrägneigung des Kopfes vorzunehmen. Hierdurch werden die sonst leicht entstehenden Mischbilder des übereinander projizierten äußeren und inneren Gehörgangs beider Seiten vermieden und

es gelingt in der Mehrzahl der Fälle, ein Urteil über den isoliert dargestellten *Perus acusticus internus* der plattennahen Seite zu erhalten.

Andero Kleinhirnbrückenwinkeltumoren können nach SCHÜLLER im Röntgenbilde dadurch Ausdruck finden, daß sie die Sattellehne zunächst durch Usur ihrer hinteren Fläche verdünnen und dann in toto nach vorn drängen. In einem selbstbeobachteten Falle von Kleinhirnbrückenwinkeltumor war das ganze Dorsum sellae zerstört und eine erhebliche flache Erweiterung der mittleren Schädelgrube ohne deutliche hintere Begrenzung, also ein Bild entstanden, welches als allgemeines Drucksymptom schon vorher geschildert wurde (vgl. Taf. XVIII Fig. 5).

Ferner sind lokale Erweiterungen an den Furchen der *Arteria meningea media* beobachtet worden, welche durch *Hämangiome* derselben hervorgerufen wurden (ISENSCHMIDT). Durch größer *Aneurysmen* der *Carotis interna* werden Usuren der Knochen im Bereich der mittleren Schädelgrube verursacht.

An jeder beliebigen Stelle des Schädeldaches kann ein angrenzender Tumor eine lokale Verdünnung und schließlich eine vollkommene *Usur des Schädels* hervorrufen. ALBERS-SCHÖNBERG veröffentlichte die erste derartige Beobachtung bei einem Endotheliom der Dura mater. Ich verfüge über einen ähnlichen Fall.

SCHÜLLER berichtet, daß er in einigen Fällen von Hirntumoren eine *Ausweitung der Brechetschen Venen der Diploe* gefunden habe, die im Röntgenbilde als helle Streifen oder Bänder den Knochenschatten durchziehen, und daß eine lokale Erweiterung derselben seiner Erfahrung nach dem Sitze des Tumors entspreche, welcher den Abfluß der Venen hemme. Bestätigungen dieses Befundes von anderer Seite bei Tumor cerebri liegen meines Wissens nicht vor. Dagegen ist die Bildung erweiterter, meist mit dem Sinus longitudinalis in Verbindung stehender venöser Hohlräume, die das Schädeldach ganz durchsetzen und im Röntgenbilde einen lokalen Schattendefekt hervorrufen, als *Sinus pericranii* in weiteren Kreisen bekannt. Klinisch handelt es sich dabei um Fälle, die oft jahrelang migräneartige Kopfschmerzen haben, deren Herkunft so lange nicht erkannt wird, bis der Nachweis einer fluktuierenden, beim Bücken zunehmenden Geschwulst oder die röntgenologische Feststellung eines Knochendefektes die Ursache aufdeckt.

### Diffuse Druckwirkung.

Die *Einwirkung eines allgemein erhöhten Hirndruckes auf die Sella*, welche übrigens lange nicht in allen Fällen röntgenologisch erkennbar ist, wurde bereits geschildert. Ebenso werden am Schädeldach die *Impressiones digitales* durch den Druck der Hirnbildung *erweitert* und die dazwischenliegenden *Kämme der Joga cerebrales* *verschärft*. Die *Nakhtstellen* werden *verdünnt* und es kann besonders im jugendlichen Alter zu einem *Klaffen der Nähte* kommen. (vgl. Fig. 618). Insbesondere werden diese Folgeerscheinungen bei *lange Zeit einwirkenden Druck*, z. B. beim *Hydrocephalus chronicus* beobachtet. In stärkstem Maße sind sie bei der später näher zu besprechenden *Kranio-denose* entwickelt, seltener bei Hirntumoren und zwar meist nur dann, wenn diese ein langwames Wachstum zeigen. Die *stärkere Ausbreitung dieser Veränderung auf einer Seite* kann unter Umständen mit Vorsicht für die Seitendiagnose des Sitzes eines Tumors verwertet werden.



Fig. 618.

Allgemeine Hirndrucksymptome bei Tumor an der Hirnbasis in der Gegend des Aquaedukts mit starkem Hydrocephalus internus.

Klinisch: Boheten des Schädels infolge klaffender Nähte. Starungspapille. Augenmuskelerkrankungen. Röntgenbefund: Vertiefung und Erweiterung der mittleren Schädelgrube. Destruktion der Sella. Vertiefte Impressiones digitales, zugespitzte Joga cerebrales besonders am Stirnbein. Klaffende Coronar- und Lambdannaht.

- b) Vom Schädel ausgehende Veränderungen, die sekundär auf das Hirn einwirken.

#### Veränderungen allgemeiner Natur.

Von *allgemeinen Veränderungen des Schädels*, die röntgenologisch nachweisbar sind und in der neurologischen Diagnostik eine Rolle spielen, ist zunächst die *Kraniostenose* zu erwähnen, welche durch frühzeitige Verknöcherung der Nähte zustande kommt. Ihre häufigste Form ist der *Turmschädel*. Röntgenologisch ist dieser abgesehen von der charakteristischen Kopfform durch *mangelhafte Sichtbarkeit der Nähte* und ferner die schon vorher beschriebenen Zeichen einer allgemeinen Einwirkung des Hirndruckes auf die Schädelknochen in stärkstem Maße, nämlich durch *ausgeprägte Erweiterung der Impressiones digitales und Zuschärfung der Joga cerebrales* gekennzeichnet. Diese treten auf Frontalaufnahmen am deutlichsten hervor. Dagegen ist im Profilbilde die charakteristische *Impression der mittleren Schädelgrube* und ihr großer Abstand vom Schädeldach, ferner der *steile Anstieg der Basis der vorderen Schädelgrube* zu erkennen (vgl. Taf. XVIII Fig. 6 und 7). Daneben besteht bisweilen eine allgemeine Verdünnung, unter Umständen aber im Gegenteil eine Ver-

dickung der Schädelkapsel. Die klinischen Symptome bestehen in Sehstörungen, migräneartigen Kopfschmerzen, bisweilen epileptischen Insulten und psychischen Störungen, sowie den Zeichen allgemeinen Hirndruckes. Der röntgenologische Nachweis dieser Veränderung ist für die operative Therapie von wesentlicher Bedeutung.

Die *Lues der Schädelknochen*, die häufig zu hartnäckigen Kopfschmerzen Anlaß gibt, ruft verschiedenartige röntgenologische Bilder hervor, teils allgemeine oder besonders lokal verstärkte *Osteosklerose* im Sinne einer Verdickung der Diploe oder auch *periostitische Auflagerungen* und andererseits



Fig. 619.

Osteoklastische Karilnase des Schädels.

Landkartenähnliche flächenhaft ausgebreitete Aufhellungen. Primärtumor des Oesophaguskarzinom.

unregelmäßig lokal verstärkte *osteoporotische* Vorgänge, die dem Röntgenbilde ein *Landkartenähnliches* Aussehen verleihen. *Gummien* können isolierte *Lochdefekte* des Schädeldaches verursachen.

Ziemlich ähnliche Bilder kommen bei Durchsetzung der Schädelknochen durch *Geschwülste* vor. Die *multiplen Myelome* verursachen *scharf umschriebene Defekte* (vgl. S. 745), die in der Mehrzahl vorhanden sind. Weniger regelmäßig gestaltete Aufhellungen rufen *osteoklastische Karzinommetastasen* in den Schädelknochen hervor (vgl. Fig. 619). In einem selbstbeobachteten Falle von diffuser Durchsetzung des gesamten Knochensystems und u. a. auch der Schädelknochen durch Metastasen eines Prostatakrebses, die nicht nur osteoporotische, sondern auch *osteoplastische Wirkungen* in reichlichem Maße ausgeübt hatten, zeigte das Röntgenbild eine unregelmäßig wolkige, aus ab-

wechselnden Verdichtungen und Aufhellungen zusammengesetzte Beschaffenheit der Schädelknochen und unregelmäßige Wucherungen z. B. an der Sella turcica (vgl. Fig. 620).

Durch die Knochenumbildung in der spongiosen Substanz des Felsenbeines, die auch autopsisch bestätigt wurde, war in diesem Falle eine klinisch erkennbare Paresse des Nervus facialis und eine Hörstörung komplizierter Natur hervorgerufen worden, die von ERICK als eine Kombination von Störung des schallleitenden und des schallempfindenden Apparates ähnlich wie bei Otosklerose erkannt und auf eine Erkrankung der knöchernen Labyrinthkapsel bezogen wurde.



Fig. 620.

Osteoplastische Karzinose des Schädels.

Knochenwucherungen besonders an der Sella ausgeprägt. Primärtumor ein Prostatakarzinom, vgl. Text.

### Lokale primäre Knochenveränderungen am Schädel

*Angeborene Deformitäten des Schädels* (Mikrozephalie usw.) sowie *Schädeldefekte* bei Hirnbrüchen wurden durch die Röntgenstrahlen in klarer Weise dargestellt. In vielen Fällen von Hirnstörungen traumatischer Entstehung, die in das chirurgische Grenzgebiet fallen, aber den Neurologen und Internen ebenso wie den Chirurgen beschäftigen, fördert die Röntgenuntersuchung verhältnismäßig häufig wichtige Befunde zutage, indem durch sie *Fremdkörper, Frakturen, Fissuren, Impressionen, Knochenspieler, Kalluswucherungen* und *periostale Knochenbildungen* aufgedeckt werden. Wichtig ist auch nach SCHÜLLER eine *Verwachsung der pneumatischen Höhlen*, insbesondere der Kellbeinhöhle durch ein *Hämatom* bei einem *Schädelbasisbruch*.

Eine Verdunkelung der Keilbeinhöhle kann auch durch Geschwülste und Entzündungen des Keilbeinkörpers zustande kommen. Vom Knochen ausgehende Tumoren dieser Gegend, die die Schädelbasis durchbrechen und in die Sella hineinwuchern, können ganz ähnliche Symptome hervorrufen wie die Geschwülste der Hypophyse und ihrer Anhänge selbst. Die Röntgenuntersuchung erlaubt eine Unterscheidung, indem sie bei jenen das früher beschriebene Bild einer Erweiterung der Sella, bei Keilbeintumoren dagegen eine Verdunkelung der pneumatischen Räume und eine Verwaschenheit oder auch eine Zerstörung der Knochenkonturen, dagegen keine regelmäßige Vertiefung der Sella turcica hervorrufen.

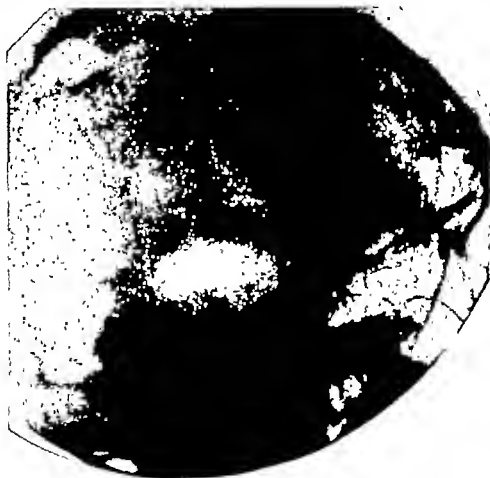


Fig. 621.

Deutliche Maschenzeichnung in den pneumatischen Räumen des Warzenfortsatzes. Normaler Befund.

Eine Trübung der pneumatischen Räume, nämlich der Stirn-, Highmore- und der Keilbeinhöhle wird ferner bei Exsudaten, namentlich bei Empyemen derselben beobachtet, die hartnäckige Kopfschmerzen und Neuralgien des Supra- bzw. Infraorbitalnerven verursachen können (vgl. Fig. 623). Ebenso erscheinen die Zellen des Warzenfortsatzes verdunkelt, wenn sie mit Exsudat oder Eiter im Anschluß an eine Otitis media gefüllt werden. Von der 3. Woche an können die knöchernen Scheidewände zwischen den einzelnen Luftkammern einschmelzen. Es verschwindet alsdann die wabenartige Zeichnung im Röntgenbilde. Wird diese Veränderung einseitig bei klaren Strukturverhältnissen der Gegenseite festgestellt (vgl. Fig. 621 und 622), so können hieraus bisweilen bei schweren cerebralen Symptomen unklarer Herkunft (Meningitis,



Hirnsabszeß) außerordentlich wichtige Schlüsse auf den primären Krankheitsherd und die einzuschlagende operative Behandlung gewonnen werden (Knick).

Der röntgenologische Nachweis von *Exostosen des Schädels* ist deshalb in der Mehrzahl der Fälle nicht von großer Wichtigkeit, weil diese sich meist nach außen entwickeln. Äußerst selten ist ein gleichzeitiges Wachstum nach innen. Nach der Angabe SCHÜLLERS und SCHLAYERS kann unter Umständen aber auch der Nachweis einer äußeren Exostose oder einer Knochenwucherung in einen pneumatischen Raum des Schädels hinein für die Lokaldiagnose eines Hirntumors einen gewissen Wert haben, weil in einigen Fällen das gleichzeitige Vorkommen einer im Innern im Gehirn selbst und einer an der Außen-

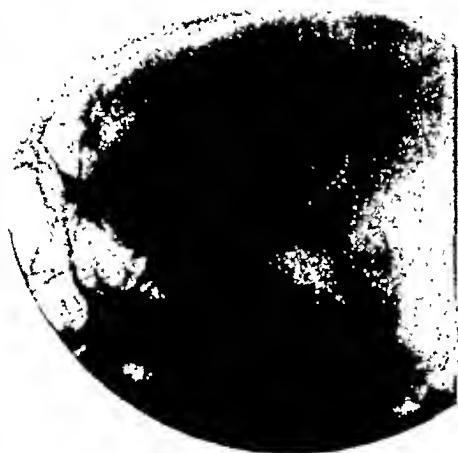


Fig. 622.

Derselbe Fall wie in Fig. 621, kranke Seite.

Nachzeichnung aufgehoben infolge Einziehung der Knochenabdrücke durch otogene Eiterung.

fläche des Schädels entwickelten Geschwulst beobachtet wurde, obwohl beide in keinem direkten Zusammenhange der Kontinuität nach standen. Weitere Beobachtungen sind zur Entscheidung der Frage erforderlich, ob solchen Befunden ursächliche Beziehungen zugrunde liegen.

Bei *Epileptikern* wurden von REDLICH und SCHÜLLER sehr verschiedenartige röntgenologische Befunde am Schädel erhoben, nämlich unregelmäßige Schädelbildung, Deformitäten teils angeborener, teils traumatischer Art und andere Residuen von Traumen wie Fremdkörper, Knochensplitter, Kalluswucherungen usw., Zeichen von intrakranieller Drucksteigerung, die schon

Eine Verdunkelung der Keilbeinhöhle kann auch durch Geschwülste und Entzündungen des Keilbeinkörpers zustande kommen. Vom Knochen ausgehende Tumoren dieser Gegend, die die Schädelbasis durchbrechen und in die Sella hineinwuchern, können ganz ähnliche Symptome hervorrufen wie die Geschwülste der Hypophyse und ihrer Anhangs selbst. Die Röntgenuntersuchung erlaubt eine Unterscheidung, indem sie bei jenen das früher beschriebene Bild einer Erweiterung der Sella, bei Keilbeintumoren dagegen eine Verdunkelung der pneumatischen Räume und eine Verwaschenheit oder auch eine Zerstörung der Knochenkonturen, dagegen keine regelmäßige Vertiefung der Sella turcica hervorrufen.

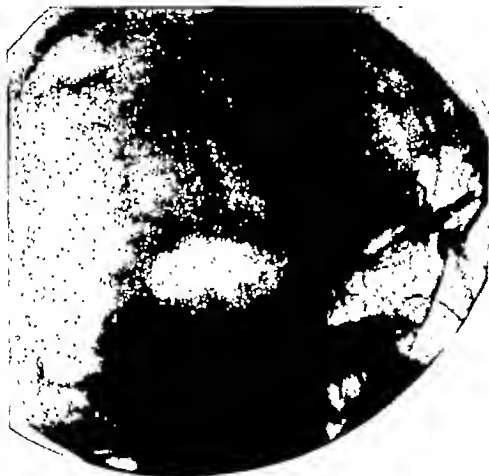


Fig. 621.

Deutliche Maschenzeichnung in den pneumatischen Räumen des Warzenfortsatzes. Normaler Befund.

Eine Trübung der pneumatischen Räume, nämlich der Stirn-, Highmors- und der Keilbeinhöhle wird ferner bei Exsudaten, namentlich bei Empyemen derselben beobachtet, die hartnäckige Kopfschmerzen und Neuralgien des Supra- bzw. Infraorbitalnerven verursachen können (vgl. Fig. 623). Ebenso erscheinen die Zellen des Warzenfortsatzes verdunkelt, wenn sie mit Exsudat oder Eiter im Anschluß an eine Otitis media gefüllt werden. Von der 3. Woche an können die knöchernen Scheidewände zwischen den einzelnen Luftkammern einschmelzen. Es verschwindet alsdann die wabenartige Zeichnung im Röntgenbilde. Wird diese Veränderung einseitig bei klaren Strukturverhältnissen der Gegenseite festgestellt (vgl. Fig. 621 und 622), so können hieraus bisweilen bei schweren zerebralen Symptomen unklarer Herkunft (Meningitis,

treten, z. T. röntgenologisch gut nachweisen. Da sie meist bei den einzelnen Abschnitten schon besprochen sind, soll hier nur eine kurze Zusammenfassung der Befunde erfolgen.

### Tabes.

*Störungen des Schluckaktes* können im Röntgenbilde nach Verabfolgen einer Kontrastspeise gut erkannt werden. Es bleiben Teile der Kontrastspeisen im Pharynx oberhalb des Kehlkopfeinganges, bisweilen auch im Ösophagus liegen.

Am *Magen*, der mit einer Kontrastmahlzeit gefüllt ist, können während der *gastrischen Krisen* recht verschiedene eigenartige Zustände beobachtet werden. Nach den ersten Berichten von STIEGLER und CUYLARS und SELKA sind von HELM systematische Untersuchungen darüber angestellt worden, die auch der Forderung gerecht wurden, daß hierbei vorherrschende Morphiumgaben unterlassen werden, welche an sich Magenspasmen erzeugen können und deshalb den Wert der danach erfolgten Beobachtungen trüben. Nach den Angaben der genannten Autoren, die ich z. T. aus eigener Erfahrung bestätigen kann, kommen während der Krisen am Magen spastische Zustände

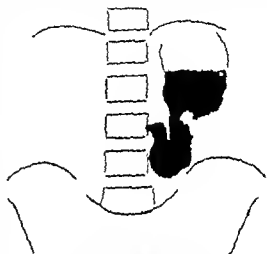


Fig. 634.

Regionärer Spasmus des Magens bei Tabes.

verschiedener Art vor, und zwar sowohl in seltenen Fällen ein *totaler Spasmus*, bei welchem der Magen der ganzen Länge nach zu einem Faden ausgezogen erscheint, als besonders *regionäre und zirkumskripte Spasmen* der Ringmuskulatur, welche in einer Kontraktion ganzer Abschnitte, namentlich der *Regio praepylorica*, oder in lokaler sanduhrförmiger Einschnürung in den mittleren Partien bestehen (vgl. Fig. 624). Die Peristaltik zeigt mannigfache Störungen. Nach HELM'S Beobachtungen wird sie manchmal vom kaudalen Pol an distalwärts flacher, statt wie normalerweise tiefer; bisweilen schreitet sie an bestimmten Stellen eine gewisse Zeit gar nicht fort und bildet so stehende Wellen. Nach SCHÜLLER kommt nicht selten eine antiperistaltische Bewegung vor. Auffallend rasch kann während der Krisen der Magentonus wechseln, der vom Ablauf der Peristaltik unabhängig ist. HELM sah eine hochgradige *Atonie* während einer Pause in den Anfällen. SCHMIEDEN, EHRLICH und EHRENREICH beobachteten eine sehr erhebliche Atonie und Ektasie des tief gesenkten, weit nach rechts hinüberreichenden Magens gerade während eines Anfalls und nach demselben Rückbildung zur Norm.

Sehr deutliche Veränderungen werden auch schon in Frühfällen von Tabes am *Knochensystem* gefunden. Die Knochen zeigen *vermehrte Brüchigkeit*. Hierdurch entstehen häufig *Spontanfrakturen*, namentlich am Schenkelhals und Talus, ferner eine Zerstörung der Fußwurzelknochen und infolgedessen eine Veränderung des Fußgewölbes, die als *tabischer Plattfuß* bezeichnet wird. Nicht ganz selten führen die Frakturen und sonstigen Knochenstörungen zuerst zur Feststellung des Leidens.

Ferner treten schwere Veränderungen an den *Gelenken* auf, an denen sowohl *atrophische Prozesse* als besonders ungewöhnlich starke *bizarre Knochen-*

besprochenen Merkmale der Kraniostenose, ferner Hyperostose und Osteoporose bei Lues, endlich verkalkte enzephalitische Herde. In zahlreichen anderen Fällen ist dagegen nach meinen Erfahrungen die Röntgenuntersuchung ganz ergebnislos.

Von der größten praktischen Wichtigkeit ist der Nachweis von *Knochenverdickungen an der Innenfläche des Schädels* in der Gegend der psychomotorischen Zentren bei der *Jacksonschen Epilepsie* in Rücksicht auf die Möglichkeit der operativen Behandlung.



Fig. 623.

Stirnhöhlenempyem rechts.

Verschattung der rechten Stirnhöhle.

## B. Rückenmark und Wirbelsäule.

### 1. Primäre Erkrankungen des Rückenmarks.

Ein direkter röntgenologischer Nachweis von Krankheitsherden im Rückenmark wie bei verkalkten Tumoren im Gehirn ist bisher nicht gelungen. Die Bedingungen hierfür sind innerhalb der sehr intensiven Wirbelschatten, die zudem eine eigene differenzierte Zeichnung aufweisen, sehr ungünstig; es kommen höchstens die Zwischenräume zwischen den Wirbelkörpern in Betracht; außerdem sind zur Verkalkung neigende Prozesse im Rückenmark noch sehr viel seltener als im Gehirn.

Dagegen lassen sich die Störungen, die von Rückenmarkskrankheiten ausgehen und an anderen Organen, sowohl an Knochen als an Weichteilen, zutage

treten, z. T. röntgenologisch gut nachweisen. Da sie meist bei den einzelnen Abschnitten schon besprochen sind, soll hier nur eine kurze Zusammenfassung der Befunde erfolgen.

### Tabes.

*Störungen des Schluckaktes* können im Röntgenbilde nach Verabfolgen einer Kontrastspeise gut erkannt werden. Es bleiben Teile der Kontrastspeisen im Pharynx oberhalb des Kehlkopfeinganges, bisweilen auch im Ösophagus liegen.

Am Magen, der mit einer Kontrastmahlzeit gefüllt ist, können während der *gastrischen Krisen* recht verschiedene eigenartige Zustände beobachtet werden. Nach den ersten Berichten von STIERLIN und CHYLARK und SELKA sind von HELM systematische Untersuchungen darüber angestellt worden, die auch der Forderung gerecht wurden, daß hierbei vorhergehende Morphiumgaben unterlassen werden, welche an sich Magenspasmen erzeugen können und deshalb den Wert der danach erfolgten Beobachtungen trüben. Nach den Angaben der genannten Autoren, die ich z. T. aus eigener Erfahrung bestätigen kann, kommen während der Krisen am Magen spastische Zustände

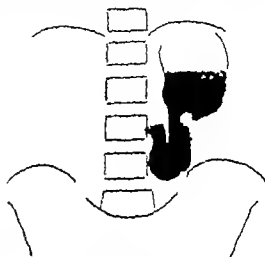


Fig. 624.

Regionärer Spasmus des Magens bei Tabes.

verschiedener Art vor, und zwar sowohl in seltenen Fällen ein *totaler Spasmus*, bei welchem der Magen der ganzen Länge nach zu einem Faden ausgezogen erscheint, als besonders *regionäre und sirkumskripte Spasmen* der Ringmuskulatur, welche in einer Kontraktion ganzer Abschnitte, namentlich der *Regio praepylorica*, oder in lokaler sanduhrförmiger Einschnürung in den mittleren Partien bestehen (vgl. Fig. 624). Die Peristaltik zeigt mannigfache Störungen. Nach HELM'S Beobachtungen wird sie manchmal vom kaudalen Pol an distalwärts flacher, statt wie normalerweise tiefer; bisweilen schreitet sie an bestimmten Stellen eine gewisse Zeit gar nicht fort und bildet so *stehende Wellen*. Nach SCHÜLLER kommt nicht selten eine *antiperistaltische* Bewegung vor. Auffallend rasch kann während der Krisen der Magentonus wechseln, der vom Ablauf der Peristaltik unabhängig ist. HELM sah eine hochgradige *Atonie* während einer Pause in den Anfällen. SCHMIEDEN, EHRMANN und EHRENREICH beobachteten eine sehr erhebliche Atonie und Ektasie des tief gesenkten, weit nach rechts hinüberreichenden Magens gerade während eines Anfalles und nach demselben Rückbildung zur Norm.

Sehr deutliche Veränderungen werden auch schon in Frühfällen von Tabes am *Knochensystem* gefunden. Die Knochen zeigen *vermehrte Brüchigkeit*. Hierdurch entstehen häufig *Spontanfrakturen*, namentlich am Schenkelhals und Talus, ferner eine Zerstörung der Fußwurzelknochen und infolgedessen eine Veränderung des Fußgewölbes, die als *tabischer Plattfuß* bezeichnet wird. Nicht ganz selten führen die Frakturen und sonstigen Knochenstörungen zuerst zur Feststellung des Leidens.

Ferner treten schwere Veränderungen an den *Gelenken* auf, an denen sowohl *atrophische Prozesse* als besonders ungewöhnlich starke *bizarre Knochen-*

verbunden. Ein Teil der Autoren führt den Ausgangspunkt derselben auf abgerissene Periostteile zurück. Es treten aber auch ausgedehnte Muskelverknöcherungen in größerer Entfernung von Gelenken und Knochen auf, wo diese Erklärung nicht zutreffen kann. So sah ich eine ausgedehnte *Myositis ossificans* bei Syringomyelie, bei welcher die Verknöcherung ganze Muskelgruppen betraf und wohl sicher auf das nervöse Grundleiden zu beziehen ist (vgl. Taf. XIX Fig. 2). Bei der Tabes sind Muskelverknöcherungen von WILMS beschrieben worden.



Fig. 627.

Verkrüppelung der Phalangen, besonders Atrophie der Endphalangen bei Syringomyelie.

Bei der

#### **Polioomyelitis acuta**

der Kinder kommt es zu schweren *Wachstumsstörungen an den Knochen*, die sowohl in der Längenzunahme zurückbleiben als eine Verschmälerung namentlich des diaphysären, weniger des epiphysären Abschnittes zeigen. Ausnahmsweise sind aber auch abnorme Verlängerungen der langen Knochen an den gelähmten Gliedmaßen beobachtet worden (SELIGMÜLLER). Die bei der Polioomyelitis nicht ganz seltene *Zwerchfellähmung* kann durch die Röntgenuntersuchung in deutlichster Weise festgestellt werden. Die Symptome sind im Abschnitt »Zwerchfell« näher beschrieben.

## 2. Koordinierte Erkrankungen an Rückenmark und Wirbelsäule.

Gleichzeitige kongenitale Störungen am unteren Ende des Rückenmarks und des Wirbelkanals finden sich bei der *Spina bifida*. Diese kann sowohl mit einer Meningomyelozele einhergehen als auch äußerlich geschlossen erscheinen (*Spina bifida occulta*). Bisweilen weist eine abnorme Behaarung der darüberliegenden Hautpartien auf die tiefere Störung hin, in anderen Fällen fehlt jedes äußere Zeichen. In einem Teil der Fälle sind verhältnismäßig unbedeutende nervöse Störungen vorhanden, die in Enuresis nocturna und leichten Sensibilitätsstörungen am Perineum bestehen. Die Hemmungsbildungen am Knochensystem verhindern den hinteren Abschluß des Wirbelkanals im Bereiche des Kreuzbeins oder auch der untersten Lendenwirbelbögen. Am häufigsten betrifft die Spaltbildung den ersten Kreuzbeinwirbel, danach den 5. Lendenwirbel, sodann die nächstunteren Kreuzbeinsegmente. Der röntgenologische Nachweis dieser Veränderungen, der zuerst von FUCHS und MATTAUSCHEK erbracht und vielfach bestätigt ist, zeigte sich bei der militärärztlichen Begutachtung im Kriege besonders wertvoll, weil er objektive Unterlagen bei den oft schwierigen Beurteilungen von Bettlägerern zur Verfügung stellte (vgl. Fig. 628). Ein negativer Ausfall schließt natürlich eine unwillkürliche Enuresis nicht aus.

## 3. Primäre Erkrankungen der Wirbelsäule, die Störungen des Nervensystems hervorrufen.

Hier sind zunächst die traumatisch entstandenen Veränderungen an der Wirbelsäule zu nennen, deren Kenntnis auch für den Internen und Neurologen erforderlich ist, zumal nicht ganz selten die Ätiologie dieser Zustände verkannt wird und die betreffenden Beschwerden als funktionell angesehen werden. Luxationen der Halswirbelsäule können zu Schädigungen peripherer Nerven führen. So bestand in dem in Fig. 629 abgebildeten Falle eine Lähmung ausschließlich in einigen Abschnitten des Deltoideus. Die Ursache war hier bei der auffallenden Geringfügigkeit des vorangegangenen Traumas (bloßes Hintenüberbiegen des Kopfes in eigenartiger Stellung) vor der Röntgenuntersuchung nicht klar gewesen. Die Feststellung einer Kompressionsfraktur, die durch eine Verringerung der Höhe des betreffenden Wirbelkörpers und gleichzeitige Verbreiterung desselben ausgezeichnet ist, war uns nicht nur bei schweren Querschnittsläsionen des Rückenmarks, sondern u. a. auch in einem Falle wichtig, bei dem die davon ausgehenden Beschwerden bisher als Neurasthenie oder Simulation angesehen waren.



Fig. 628.

Spaltbildung am 5. Lendenwirbel und Kreuzbein.  
Enuresis nocturna.

verbunden. Ein Teil der Autoren führt den Ausgangspunkt derselben auf abgerissene Periostteile zurück. Es treten aber auch ausgedehnte Muskelverknöcherungen in größerer Entfernung von Gelenken und Knochen auf, wo diese Erklärung nicht zutreffen kann. So sah ich eine ausgedehnte *Myositis ossificans* bei Syringomyelie, bei welcher die Verknöcherung ganze Muskelgruppen betraf und wohl sicher auf das nervöse Grundleiden zu beziehen ist (vgl. Taf. XIX Fig. 2). Bei der Tabes sind Muskelverknöcherungen von WILMS beschrieben worden.



Fig. 627.

Verkrüppelung der Phalangen, besonders Atrophie der Endphalangen bei Syringomyelie.

Bei der

#### *Polioomyelitis acuta*

der Kinder kommt es zu schweren Wachstumsstörungen an den Knochen, die sowohl in der Längenzunahme zurückbleiben als eine Verschmälerung namentlich des diaphysären, weniger des epiphysären Abschnittes zeigen. Ausnahmeweise sind aber auch abnorme Verlängerungen der langen Knochen an den gelähmten Gliedmaßen beobachtet worden (SELIGMÜLLER). Die bei der Polioomyelitis nicht ganz seltene Zwerchfelllähmung kann durch die Röntgenuntersuchung in deutlichster Weise festgestellt werden. Die Symptome sind im Abschnitt »Zwerchfell« näher beschrieben.



## 2. Koordinierte Erkrankungen an Rückenmark und Wirbelsäule.

Gleichzeitige kongenitale Störungen am unteren Ende des Rückenmarks und des Wirbelkanals finden sich bei der *Spina bifida*. Diese kann sowohl mit einer Meningomyelozele einhergehen als auch äußerlich geschlossen erscheinen (*Spina bifida occulta*). Bisweilen weist eine abnorme Behaarung der darüberliegenden Hautpartien auf die tiefere Störung hin, in anderen Fällen fehlt jedes äußere Zeichen. In einem Teil der Fälle sind verhältnismäßig unbedeutende nervöse Störungen vorhanden, die in *Enuresis nocturna* und leichten Sensibilitätsstörungen am Perineum bestehen. Die *Hemmungsbildungen* am Knochensystem verhindern den hinteren Abschluß des Wirbelkanals im Bereiche des Kreuzbeins oder auch der untersten Lendenwirbelbögen. Am häufigsten betrifft die *Spaltbildung* den ersten Kreuzbeinwirbel, danach den 5. Lendenwirbel, sodann die nächstunteren Kreuzbeinsegmente. Der röntgenologische Nachweis dieser Veränderungen, der zuerst von FUCHS und MATTAUSCHEK erbracht und vielfach bestätigt ist, zeigte sich bei der militärärztlichen Begutachtung im Kriege besonders wertvoll, weil er objektive Unterlagen bei den oft schwierigen Beurteilungen von Bettläsern zur Verfügung stellte (vgl. Fig. 628). Ein negativer Ausfall schließt natürlich eine unwillkürliche *Enuresis* nicht aus.

## 3. Primäre Erkrankungen der Wirbelsäule, die Störungen des Nervensystems hervorrufen.

Hier sind zunächst die *traumatisch entstandenen Veränderungen* an der Wirbelsäule zu nennen, deren Kenntnis auch für den Internen und Neurologen erforderlich ist, zumal nicht ganz selten die Ätiologie dieser Zustände erkannt wird und die betreffenden Beschwerden als funktionell angesehen werden. *Luxationen der Halswirbelsäule* können zu Schädigungen peripherer Nerven führen. So bestand in dem

in Fig. 629 abgebildeten Falle eine Lähmung ausschließlich in einigen Abschnitten des Deltoides. Die Ursache war hier bei der auffallenden Geringfügigkeit des vorangegangenen Traumas (bloßes Hintenüberbiegen des Kopfes in eigenartiger Stellung) vor der Röntgenuntersuchung nicht klar gewesen. Die Feststellung einer *Kompressionsfraktur*, die durch eine Verringerung der Höhe des betreffenden Wirbelkörpers und gleichzeitige Verbreiterung desselben ausgezeichnet ist, war uns nicht nur bei schweren Querschnittsläsionen des Rückenmarks, sondern u. a. auch in einem Falle wichtig, bei dem die davon ausgehenden Beschwerden bisher als *Neurasthenie* oder *Simulation* angesehen waren.



Fig. 628.

Spaltbildung am 5. Lendenwirbel und Kreuzbein.  
*Enuresis nocturna*.

Der röntgenologische Nachweis von *tuberkulösen Zerstörungen der Wirbelknochen*, die zur Kompression des Rückenmarks und dem Bilde einer Querschnittsmyelitis führen können, sollte bei der Häufigkeit des Leidens und der praktischen Wichtigkeit bei der Differentialdiagnose gegenüber Geschwülsten des Rückenmarks nie unversucht gelassen werden. Außer den Strukturveränderungen, die in unregelmäßigen Aufhellungen und Verwaschenheit der Balkchenzeichnung bestehen und auf guten Aufnahmen vielfach schon im Beginn erkannt werden können, ist in den Stadien, die zu neurologischen Veränderungen am Rückenmark geführt haben, noch eine Zerstörung der äußeren Form sichtbar. Die Kennzeichen bestehen in unregelmäßigen Knochendefekten mit zernagten Konturen sowie in einer Verkürzung der Höhe des Wirbelkörpers mit oder ohne gleichzeitige Verbreiterung oder in einem Ein-

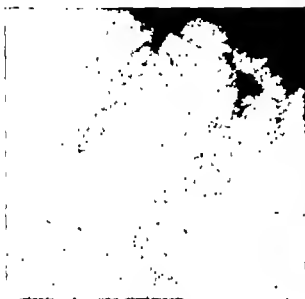


Fig. 628.

#### Luxation der Halswirbelsäule.

Der 4. Halswirbel (auf dem Bilde der 2. von unten) ist über dem 5. (auf dem Bilde den untersten) Wirbelkörper nach vorn hinübergewichen. Die Gelenkfortsätze sind voneinander entfernt; die Wirbelbögen und Dornfortsätze des 4. und 5. Halswirbels zeigen einen größeren Abstand voneinander als die der übrigen Halswirbel.



Fig. 630.

#### Tuberkulöse Karies der Halswirbel. Bei Teil Zerstörung des 5. und 6. Halswirbelkörpers.

sinken des höhergelegenen in den erweichten unteren Wirbel. Da der kariöse Prozeß meist auf einer Seite des Wirbelkörpers stärker entwickelt ist als auf der anderen, welche der Belastung noch standhält, so ist gewöhnlich eine seitliche winklige Abknickung der Wirbelsäule in dieser Höhe vorhanden. Bisweilen leistet in beginnenden Fällen, die bei sagittalem Strahlengange noch keine sicheren Veränderungen erkennen lassen, eine seitliche Aufnahme gute Dienste (vgl. Fig. 630). An der Brustwirbelsäule heben sich hierbei die Wirbelkörper gegenüber dem hellen Lungenfelde gut ab und es werden schon feine Zerstörungsprozesse sichtbar. Außer der Zerstörung der Wirbelkörper sind oft, und zwar nach SOALITZER in etwa zwei Drittel der Fälle, auch davon ausgehende *tuberkulöse Abszesse* zu erkennen. Sie bilden meist beiderseits von der Wirbelsäule bogenförmige, oft nach unten an Breite zunehmende, aber auch vielfach nach aufwärts sich erstreckende, ovale oder birnähnliche



1. Erweiterte Sella bei  
Basis(Hypophysis?)  
Tumor



4. Flache Erweiterung  
und Destruktion der  
Sella bei Endo-  
theliom des Stirn-  
hirns (Sektion)



3. Normale  
Sella



2. Erweiterte Sella bei Akromegalie.  
(Sektion)



5. Flache Erweiterung und  
der Sella bei Acousticustumor (Sekt)



6. Flache Sella bei  
Verlängerung der Infundibulum



7. Turmschädel im Profil  
Vertiefung der mittleren Schädelgrube, flache  
Erweiterung der Sella. Starker Anstieg der  
vorderen Schädelbasis

Der röntgenologische Nachweis von *tuberkulösen Zerstörungen der Wirbelknochen*, die zur Kompression des Rückenmarks und dem Bilde einer Querschnittsmyelitis führen können, sollte bei der Häufigkeit des Leidens und der praktischen Wichtigkeit bei der Differentialdiagnose gegenüber Geschwülsten des Rückenmarks nie unversucht gelassen werden. Außer den Strukturveränderungen, die in unregelmäßigen Aufhellungen und Verwaschenheit der Balkchenzeichnung bestehen und auf guten Aufnahmen vielfach schon im Beginn erkannt werden können, ist in den Stadien, die zu neurologischen Veränderungen am Rückenmark geführt haben, noch eine Zerstörung der äußeren Form sichtbar. Die Kennzeichen bestehen in unregelmäßigen Knochendefekten mit zernagten Konturen sowie in einer Verkürzung der Höhe des Wirbelkörpers mit oder ohne gleichzeitige Verbreiterung oder in einem Ein-

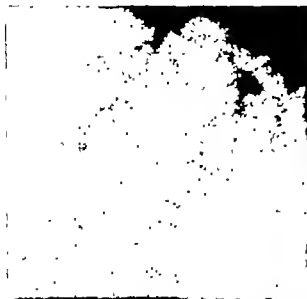


Fig. 629.

#### Luxation der Halswirbelsäule.

Der 1. Halswirbel (auf dem Bilde der 2. von unten) ist über den 5. (auf dem Bilde des untersten) Wirbelkörper nach vorn hingebogen. Die Gelenkfortsätze sind voneinander entfernt; die Wirbelbögen und Dornfortsätze des 1. und 5. Halswirbels zeigen einen größeren Abstand voneinander als die der übrigen Halswirbel.



Fig. 630.

Tuberkulöse Karies der Halswirbel. Bei starker Zerstörung des 5. und 6. Halswirbelkörpers.

sinken des höhergelegenen in den erweichten unteren Wirbel. Da der kariöse Prozeß meist auf einer Seite des Wirbelkörpers stärker entwickelt ist als auf der anderen, welche der Belastung noch standhält, so ist gewöhnlich eine seitliche winklige Abknickung der Wirbelsäule in dieser Höhe vorhanden. Bisweilen leistet in beginnenden Fällen, die bei sagittalem Strahlengange noch keine sicheren Veränderungen erkennen lassen, eine seitliche Aufnahme gute Dienste (vgl. Fig. 630). An der Brustwirbelsäule heben sich hierbei die Wirbelkörper gegenüber dem hellen Lungenfelde gut ab und es werden schon feine Zerstörungsprozesse sichtbar. Außer der Zerstörung der Wirbelkörper sind oft, und zwar nach SGALITZER in etwa zwei Drittel der Fälle, auch davon ausgehende *tuberkulöse Abszesse* zu erkennen. Sie bilden meist beiderseits von der Wirbelsäule bogenförmige, oft nach unten an Breite zunehmende, aber auch vielfach nach aufwärts sich erstreckende, ovale oder birnähnliche



1. Erweiterte Sella bei Basis(Hypophysial?) Tumor



4. Flache Erweiterung und Destruktion der Sella bei Endothelkom des Stirnhirns (Sektion)



3. Normale Sella



2. Erweiterte Sella bei Akromegalie. (Sektion)



5. Flache Erweiterung und Destruktion der Sella bei Acusticustumor (Sektion)



6. Turmschädel (frontal)  
Erweiterung der Impressio digitalis

7. Turmschädel im Profil  
Vertiefung der hinteren C<sub>2</sub>-  
Erweiterung der Sella. Steiler Anstieg  
vorderen Schädelbasis



Schatten (vgl. Fig. 631). Besonders gut grenzen sie sich in den oberen Thoraxabschnitten gegen das helle Lungenfeld ab. Bisweilen lassen sie sich aber auch innerhalb des Herzschatteus differenzieren. Am besten gelingt dies bei Anwendung harter Strahlen. Im Lendentheil der Wirbelsäule ist die direkte Darstellung innerhalb des dichten Abdominalschattens gewöhnlich nicht möglich. Doch können hier nach KLOIBER Verbreiterungen und besonders unformlich bauchig aufgetriebene Konturen des Psoasschatteus auf einen im Psoas sich entwickelnden Abszeß hinweisen, der fast stets von einem tuberkulösen Herd der Wirbelsäule ausgeht. Zu bemerken ist, daß die sonst gerade verlaufenden Konturen des Psoasschatteus bei Skoliose auch ohne Anwesenheit eines Ab-



Fig. 631.

Abszeß bei tuberkulöser Karie der Brustwirbelsäule.  
Begleit begrenzte Schatten beiderseits neben der Wirbelsäule.

exzess oft einen bogenförmigen, aber doch meist regelmäßig gestalteten Verlauf zeigen. In alten Abszessen können Kreide- und Kalkmassen dichte Schatten in der Umgebung der Wirbelsäule verursachen (vgl. Taf. XIX Fig. 6).

Die gleichen Folgen einer Kompression des Rückenmarks werden nicht ganz selten durch *Karzinommetastasen* in den Wirbelkörpern hervorgerufen, welche den Knochen zerstören. Am häufigsten nehmen sie von primären Geschwülsten der Mamma ihren Ausgang (vgl. Taf. XIX Fig. 7).

Selten führt die *Lues* an den Wirbelknochen zu umschriebenen Herden, die im Röntgenbilde Veränderungen der Knochenstruktur, aber gewöhnlich nicht schwerere Zerstörungen der Wirbelkörper wie die vorhergenannten Prozesse erkennen lassen. Bei der *Aktinomykose* sind nur derartige röntgenologische Befunde nicht bekannt. Von *osteomyelitischen* Prozessen bildet nicht ganz selten der *Typus* Knochenherde in der Wirbelsäule, die im Röntgenbilde als Aufhellungen erscheinen. BIRROU beschreibt einen derartigen Fall, in





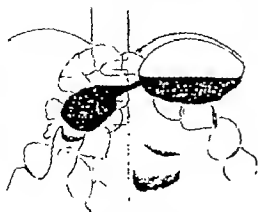


Fig. 633.

Magen bei schwerer Tetanie.

Bezgl. des klinischen Befundes vgl. Text.

Röntgenbefund: Aufnahme im Stehen. Hoch- und querstehender Kaskadenmagen mit zwei verschiedenen horizontalen Spiegeln in beiden Hälften; dazwischen eine schmale Einschnürung.

Stark meteoristisch geblähtes Kolon, welches an der Stelle der Einschnürung quer über den Magen hinwegzieht.

Bei der Durchleuchtung peristaltische Bewegungen und Pyloruskontraktion nicht wahrzunehmen.

Geringe Kontrastfüllung in einzelnen erweiterten Dünndarmschlingen mit Andeutung von Querverrippung.



Fig. 634.

Derselbe Fall. Aufnahme in Rückenlage auf dem Trochoskop.

Der Magen ist in der Mitte durchgeschnürt; über ihn zieht das stark meteoristisch geblähte Kolon hinweg. Auch hier sind keine peristaltischen Wellen wahrzunehmen, dagegen feine Einkerbungen der Kontur, an denen aber keine Bewegung sichtbar ist.



Fig. 635.

Derselbe Fall von Tetanie. 3 Wochen nach der ersten Untersuchung.

Klinisch: Die tetanischen Symptome bestehen weiter, haben aber an Stärke abgenommen.

Röntgenbefund: Starker Kolonmeteorismus. Hochliegender querverteilter, weit nach re. hinüberreichender Magen, Pylorus nicht offen.

Deutende Durchleuchtung.

Anteile: Organisch normaler Magen.

## D. Neurosen, angio- und trophoneurotische Störungen.

### 1. Veränderungen am Magendarmkanal.

Bei den *funktionellen Neurosen*, insbesondere bei der Hysterie kann die Röntgenuntersuchung des Verdauungskanales von Wert sein. Als Zeichen von Schlingstörungen und des Globus hystericus stellten HOLZKNECHT und OLBERT das Liegenbleiben von Kontrastbrei im Pharynx, am Kehlkopfeingang und im Ösophagus selbst fest und bezogen es im Gegensatz zu der gewöhnlich vertretenen Ansicht eines Krampfes auf eine Atonie der den Schlund und die Speiseröhre innervierenden Nerven (vgl. S. 382). Andererseits habe ich sichere Spasmen nicht nur an der Kardie, sondern auch in höher gelegenen Abschnitten des Ösophagus, und zwar mit einer gewissen Regelmäßigkeit an der Aortenenge in etwa einem Drittel meiner Beobachtungen bei der sog. idiopathischen Ösophagusdilatation gesehen, die gewöhnlich auf neuropathischer Grundlage entsteht (vgl. S. 385).

Spastische Zustände, insbesondere stehende zirkuläre Einschnürungen, sind am Magen von STIEBLIN bei Hysterie nachgewiesen worden. Ihre Kenntnis ist vor allem auch deshalb notwendig, damit hieraus allein nicht ein Schluß auf eine organische Störung, z. B. auf ein Ulkus, gezogen wird. Andererseits kommen Spasmen gerade beim Ulkus nicht nur durch lokale Reizwirkung eines Geschwürs, sondern als Ausdruck einer allgemein gesteigerten nervösen Erregbarkeit fern vom Ort des Ulkus, so beim *Ulcus duodeni* am Magen vor (vgl. S. 513 u. 514).

Eine hochstehende, schmale, häufig die Wirbelsäule in vermehrtem Maße nach rechts überragende Magenform, welche auf eine Tonuserhöhung bezogen wird, findet sich ebenfalls bei gesteigerter nervöser Erregbarkeit, auch ohne das Bestehen eines Ulkus. Diese Veränderungen, ebenso wie gleichfalls dabei beobachtete Spasmen und Besonderheiten der Peristaltik sind S. 409 näher beschrieben worden.

An dieser Stelle sollen auch die Magenerscheinungen besprochen werden, die infolge nervöser Störung bei der *Tetanie* zustande kommen, welche selbst wieder auf einer inneren Sekretionsstörung der Epithelkörperchen beruht. Von den bekannten Bildern der Pylorusstenose und Gastrektasie auf organischer Grundlage (Ulkus), welche ihrerseits Tetanie auslösen, sei hier zunächst abgesehen. Von besonderem Interesse ist die Beobachtung von FALTA und KAHN an zwei Fällen, die außerhalb der Anfälle einen normalen Befund darboten. Hier fanden diese Autoren eine konstante Einschnürung der großen Kurvatur etwa in der Mitte des Magens, die sie für eine tetanische Kontraktion halten. In einem dieser Fälle bestand außerdem eine allgemeine Kontraktion des kleinen dünnen Magens bei Fehlen jeder Peristaltik und Offenstehen des Pylorus, also das Bild des von HOLZKNECHT beschriebenen totalen Gastrosasmus, mit einer besonders starken Einschnürung in der Mitte des Magens. In einem anderen Falle stellten FALTA und KAHN eine erhöhte Empfindlichkeit der Magenerven gegen Pilokarpin fest, indem danach eine abnorm starke Erschlaffung des Magens und eine sehr erhebliche Schichtung des Mageninhaltes eintrat.

In einem selbst beobachteten Falle von Tetanie, der wochenlang schwerste tetanische Krämpfe hatte und später im tetanischen Stadium an einer Pneumonie starb, sah ich bei wiederholten Röntgenuntersuchungen des Magens stets annähernd das gleiche Bild eines hochstehenden, quergestellten, weit nach rechts hinüberreichenden Magens, welcher etwa in der Mitte durch eine Einschnürung in zwei Säcke geteilt wurde (vgl. Fig. 633 u. 634). Die Einschnürung

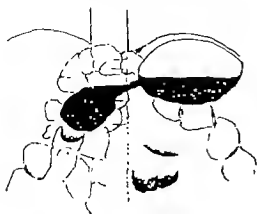


Fig. 633.

Magen bei schwerer Tetanie.

Bestätigt das klinische Befunden vgl. Text.

Röntgenbefund: Aufnahme im Stehen. Hoch- und querschender Kaskadenmagen mit zwei verschiedenen horizontalen Spiegeln in beiden Säcken; darrisches eine schmale Einschnürring.

Stark meteoristisch geblähtes Kolon, welches an der Stelle der Einschnürring quer über den Magen hinwegzieht.

Bei der Durchleuchtung peristaltische Bewegungen und Pylorusbeckung nicht wahrzunehmen. Geringe Kontrastfüllung in einzelnen erweiterten Dünndarmabschnitten mit Andeutung von Querverengung.



Fig. 634.

Derselbe Fall. Aufnahme in Rückenlage auf dem Trochäoskop.

Der Magen ist in der Mitte durchgeschnürt; aber ihn sieht das stark meteoristisch geblähte Kolon hinweg. Auch hier sind keine peristaltischen Wellen wahrzunehmen, dagegen keine Einkerbungen der Kontur, an denen aber keine Bewegung sichtbar ist.



Fig. 635.

Derselbe Fall von Tetanie. 8 Wochen nach der ersten Untersuchung.

Klinisch: Die tetanischen Symptome bestehen weiter, haben aber an Stärke abgenommen.

Röntgenbefund: Starker Kolonmeteorismus. Hochfliegender quergestellter, weit nach re. hinüberreichender Magen, Pylorus nicht offen.

Deutende Doodallfüllung.

Autopsie: Organisch normaler Magen.

## D. Neurosen, angio- und trophoneurotische Störungen.

### 1. Veränderungen am Magendarmkanal.

Bei den *funktionellen Neurosen*, insbesondere bei der Hysterie kann die Röntgenuntersuchung des Verdauungskanales von Wert sein. Als Zeichen von Schlingstörungen und des Globus hystericus stellten HOLZENRECHT und OLBERG das Liegenbleiben von Kontrastbrei im Pharynx, am Kehlkopfeingang und im Ösophagus selbst fest und bezogen es im Gegensatz zu der gewöhnlich vertretenen Ansicht eines Krampfes auf eine Atonie der den Schlund und die Speiseröhre innervierenden Nerven (vgl. S. 382). Andererseits habe ich sichere Spasmen nicht nur an der Kardia, sondern auch in höher gelegenen Abschnitten des Ösophagus, und zwar mit einer gewissen Regelmäßigkeit an der Aortenenge in etwa einem Drittel meiner Beobachtungen bei der sog. idiopathischen Ösophagusdilatation gesehen, die gewöhnlich auf neuropathischer Grundlage entsteht (vgl. S. 385).

Spastische Zustände, insbesondere stehende zirkuläre Einschnürungen, sind am Magen von STIERLIN bei Hysterie nachgewiesen worden. Ihre Kenntnis ist vor allem auch deshalb notwendig, damit hieraus allein nicht ein Schluß auf eine organische Störung, z. B. auf ein Ulkus, gezogen wird. Andererseits kommen Spasmen gerade beim Ulkus nicht nur durch lokale Reizwirkung eines Geschwürs, sondern als Ausdruck einer allgemein gesteigerten nervösen Erregbarkeit fern vom Ort des Ulkus, so beim *Ulcus duodeni* am Magen vor (vgl. S. 513 u. 514).

Eine hochstehende, schmale, häufig die Wirbelsäule in vermehrtem Maße nach rechts überragende Magenform, welche auf eine Tonnusverhöhung bezogen wird, findet sich ebenfalls bei gesteigerter nervöser Erregbarkeit, auch ohne das Bestehen eines Ulkus. Diese Veränderungen, ebenso wie gleichfalls dabei beobachtete Spasmen und Besonderheiten der Peristaltik sind S. 409 näher beschrieben worden.

An dieser Stelle sollen auch die Magenerscheinungen besprochen werden, die infolge nervöser Störung bei der *Tetanie* zustande kommen, welche selbst wieder auf einer inneren Sekretionsstörung der Epithelkörperchen beruht. Von den bekannten Bildern der Pylorusstenose und Gastrektasie auf organischer Grundlage (Ulkus), welche ihrerseits Tetanie auslösen, sei hier zunächst abgesehen. Von besonderem Interesse ist die Beobachtung von FALTA und KAHN an zwei Fällen, die außerhalb der Anfälle einen normalen Befund darboten. Hier fanden diese Autoren eine konstante Einschnürung der großen Kurvatur etwa in der Mitte des Magens, die sie für eine tetanische Kontraktion halten. In einem dieser Fälle bestand außerdem eine allgemeine Kontraktion des kleinen dünnen Magens bei Fehlen jeder Peristaltik und Offenstehen des Pylorus, also das Bild des von HOLZENRECHT beschriebenen totalen Gastrosasmus, mit einer besonders starken Einschnürung in der Mitte des Magens. In einem anderen Falle stellten FALTA und KAHN eine erhöhte Empfindlichkeit der Magenerven gegen Pilocarpin fest, indem danach eine abnorm starke Erschlaffung des Magens und eine sehr erhebliche Schichtung des Mageninhaltes eintrat.

In einem selbst beobachteten Falle von Tetanie, der wochenlang schwerste tetanische Krämpfe hatte und später im tetanischen Stadium an einer Pneumonie starb, sah ich bei wiederholten Röntgenuntersuchungen des Magens stets annähernd das gleiche Bild eines hochstehenden, quergestellten, weit nach rechts hinüberreichenden Magens, welcher etwa in der Mitte durch eine Einschnürung in zwei Säcke geteilt wurde (vgl. Fig. 633 u. 634). Die Einschnürung

von KIENBÖCK studiert sind. Andere haben die am Knochen auftretenden Veränderungen lediglich als Folge einer Inaktivitätsatrophie aufgefaßt. Diese Ansicht ist aber der Lehre von der trophoneurotischen Störung bisher unterlegen. Im Röntgenbilde handelt es sich dabei zunächst um unscharf begrenzte, fleckförmige Aufhellungen der Knochen in der Umgebung und auch in weiter Entfernung von der geschädigten Stelle, die den Knochenschatten ein *scheekiges Aussehen* verleihen. Dieser Zustand tritt nach SUDECK frühestens  $4\frac{1}{2}$ , gewöhnlich 6–8 Wochen nach der Schädigung auf, und kann dann, wenn das Grund-



Fig. 686.

Verkrümmung der Endphalangen bei Sklerodermie.

leiden nicht gehoben wird, in eine chronische diffuse Knochenatrophie übergehen. Bei dieser zeigt das Röntgenbild eine *glasartige Beschaffenheit* der Knochen mit zarten, sehr verschmalerten Knochenbälkchen und einer feinen außerordentlich verdünnten Bandschicht (vgl. Fig. 681).

Was die nähere Art der Entstehung dieser im Röntgenbilde so deutlich erkennbaren Knochenatrophie anbetrifft, so nehmen SUDECK und KIENBÖCK, einer früher von WOLFF ausgesprochenen Ansicht folgend, hierbei einen reflektorischen Vorgang an, indem von dem geschädigten Körperteil ein Reiz ausgelöst und auf dem Wege des aus zentrifugalen und zentrifugalen Nervenfasern gebildeten Reflexbogens die Ernährung der Knochen in ungünstigen Sinne beeinflusst wird. Auf weitere Einzelheiten der hierbei geäußerten, von verschie-

lag gerade am linken Rande der Wirbelsäule. Gleichzeitig bestand ein äußerst hochgradiger Meteorismus, der zu einer außerordentlichen Auftreibung des Leibes geführt hatte, und schaumige Durchfälle. Ich glaube, daß die Lage des Magens wenigstens zum Teil auf den Meteorismus zurückzuführen ist, welcher den Magen empordrängte. Es liegt auch nahe, für die Entstehung der Einschnürung gerade am Wirbelsäulenrande eine lokale Druckwirkung verantwortlich zu machen, doch wird wahrscheinlich erst eine infolge der Tetanie bestehende nervöse Übererregbarkeit eine Krampfbereitschaft geschaffen bzw. den zirkumskripten Spasmus an der gedrückten Stelle ausgelöst haben. Der Pylorus stand dauernd offen, die Kontrastaufschwemmung füllte das Duodenum in konstanter Weise. Bei der Antopsie wurden am Magen ganz normale Verhältnisse gefunden. Abgesehen von der Einschnürung zeigte das Bild bzw. die Lage des Magens Ähnlichkeit mit den bei der Hämatorporphyrie geschilderten Verhältnissen (vgl. S. 561, Fig. 507). Auch in einem weiteren Falle von Tetanie sah ich zeitweise eine Einbuchtung der mittleren Abschnitte, die aber nur in geringerem Grade ausgesprochen war. Auch hier bestand ein starker Kolonmeteorismus. Ferner waren ebenso wie im ersten Falle auch in einigen Dünndarmschlingen Gasblasen vorhanden; die Darmpassage war dabei nicht verzögert.

MELCHIOR beobachtete gleichfalls im tetanischen Anfall das Auftreten spastischer Einschnürungen in der Mitte des Magens, die im anfallsfreien Stadium wieder verschwanden.

## 2. Veränderungen am Knochensystem.

Wichtige Veränderungen bei den Neurosen usw. werden ferner an den Knochen angetroffen. Bei der RAYNAUDschen Krankheit werden durch angioneurotische Störungen im Röntgenbilde erkennbare Knochenatrophien mit Aufhellung, Verschmälerung und sogar Destruktion der Knochen, besonders der Endabschnitte der Phalangen hervorgerufen. Ähnliche Befunde sind auch in manchen Fällen von Sklerodermie und bei einer besonderen Form derselben, der Sklerodaktylie, beschrieben. Fig. 690, die von einem typischen Falle von Sklerodermie herrührt, zeigt derartige Verkümmern der Endphalangen. In einigen Fällen wurden neben den atrophischen Vorgängen auch hypertrophische Prozesse am Knochen gefunden, in wieder anderen gar keine Veränderungen angetroffen. So waren in einem anderen selbst beobachteten Falle von schwerer Sklerodermie, welche aber noch nicht zu völliger Bewegungsunfähigkeit geführt hatte, keine Abweichungen am Knochensystem zu erkennen. Bei der Erythromelalgie ist sowohl eine Vergrößerung der Knochen in den betroffenen Partien als auch Knochenatrophie beschrieben worden. Bei der *Leptra nervorum* hat DEYCKE PASCHA resorptive Veränderungen im Sinne einer hochgradigen Knochenatrophie, einer Rarefaktion und schließlich eines vollkommenen Schwundes von Knochensubstanz beschrieben, die er als trophoneurotische Störungen auffaßt. Diese Veränderungen zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit den Befunden bei RAYNAUDscher Krankheit. Sie sind streng von der lokalen umschriebenen Knochenzerstörung durch einzelne leprose Knochenherde und der leprosen Periostitis zu trennen.

Als Folge einer trophoneurotischen Störung wird nach dem Vorgange SUDÉCKs, dem eine Reihe namhafter Forscher unter den Chirurgen, Neurologen und Röntgenologen beigestimmt hat, die Knochenatrophie angesehen, die sich an Verletzungen, Entzündungen und andere Schädigungen eines Gliedes anschließt, ferner auch an Gelenkleden, bei denen diese Vorgänge besonders

von KIENBÖCK studiert sind. Andere haben die am Knochen auftretenden Veränderungen lediglich als Folge einer Inaktivitätsatrophie aufgefaßt. Diese Ansicht ist aber der Lehre von der trophoneurotischen Störung bisher unterlegen. Im Röntgenbilde handelt es sich dabei zunächst um unscharf begrenzte, fleckförmige Aufhellungen der Knochen in der Umgebung und auch in weiter Entfernung von der geschädigten Stelle, die den Knochenschatten ein *scheckiges Aussehen* verleihen. Dieser Zustand tritt nach SUDECK frühestens  $4\frac{1}{2}$ , gewöhnlich 6–8 Wochen nach der Schädigung auf, und kann dann, wenn das Grund-



Fig. 636.

Verknöcherung der Endphalangen bei Sklerodermie.

leiden nicht gehoben wird, in eine chronische diffuse Knochenatrophie übergehen. Bei dieser zeigt das Röntgenbild eine *glasartige Beschaffenheit* der Knochen mit zarten, sehr verschmälerten Knochenbälkchen und einer feinen außerordentlich verdünnten Randschicht (vgl. Fig. 601).

Was die nähere Art der Entstehung dieser im Röntgenbilde so deutlich erkennbaren Knochenatrophie anbetrifft, so nehmen SUDECK und KIENBÖCK, einer früher von WOLFF ausgesprochenen Ansicht folgend, hierbei einen reflektorischen Vorgang an, indem von dem geschädigten Körperteil ein Reiz ausgelöst und auf dem Wege des aus zentripetalen und zentrifugalen Nervenfasern gebildeten Reflexbogens die Ernährung der Knochen in ungünstigem Sinne beeinflusst wird. Auf weitere Einzelheiten der hierbei geäußerten, von verschie-

denen Autoren mannigfach modifizierten Vorstellungen einzugehen, erscheint überflüssig, da es sich bei allen um unbewiesene Hypothesen handelt. Das Vorhandensein eigener trophischer Fasern ist bisher nicht sichergestellt. Das Hauptargument, auf das sich die Annahme einer neurotischen Entstehung der Knochenatrophie stützt, ist die nach der Meinung der Autoren sonst unerklärliche Schnelligkeit ihrer Entwicklung. Gerade dieser Punkt der Beweisführung erscheint mir aber durchaus nicht zwingend. Es sei nur an die in wenigen Wochen bei einer Ruhigstellung von Gliedmaßen auftretende hochgradige Muskulatrophie erinnert. Es ist nicht einzusehen, warum der Knochen, der wie jedes andere Gewebe des menschlichen Körpers physiologisch einem dauernden Wechsel der einzelnen Bestandteile durch Abbau und Anbau unterworfen ist, sich hier grundsätzlich anders verhalten sollte. Die experimentellen Ergebnisse von BRANDES, der nach Durchschneidung der Achillessehne bei Kaninchen eine Atrophie des Kalkaneus schon nach 14 Tagen auftreten sah, werden freilich wohl stets auf den zwar meines Erachtens kaum zutreffenden, aber nicht sicher widerlegbaren Einwand stoßen, daß hierbei die Atrophie durch das bei der Operation gesetzte Trauma und nicht durch die Inaktivität hervorgerufen sei. Die gegenteilige Erfahrung, daß an eingegipsten Gliedmaßen nicht selten eine Knochenatrophie vermißt wird, ist aber auch nicht entscheidend zu verwerten, da hierbei nicht immer willkürliche und unwillkürliche Muskelspannungen und -kontraktionen ausgeschlossen werden können, auch wenn sie keine Bewegungen der Gliedmaßen hervorrufen. Beim Knochen ist ganz besonders der formative Reiz von Zug und Belastung zu berücksichtigen, der doch augenscheinlich von so großer Bedeutung auf die Bildung und Anordnung der Balkenstruktur ist (Roux). In welcher Weise dieser allerdings zustande kommt, wissen wir ebensowenig wie darüber, wie durch Anstrengung eines Muskels eine Hypertrophie oder durch Inaktivität eine Atrophie entsteht. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß es sich auch hierbei um reflektorisch geregelte Ernährungsvorgänge, vielleicht auf dem Wege der Blutzirkulation, handelt. Größere Wahrscheinlichkeit hat aber wohl die Annahme, daß hier eine selbständige Grundeigenschaft des Protoplasmas, in diesem Sinne auf den Reiz der Funktion zu reagieren, vorliegt. Sicheres ist nicht bekannt. Bei dem mangelhaften Stand unserer Kenntnisse über alle diese Vorgänge erscheint mir die gewöhnlich vorgenommene scharfe Trennung zwischen »einfacher« Inaktivitätsatrophie und einer trophoneurotischen Störung nicht genügend sichergestellt. Dagegen ist es auffällig, daß bereits SUDÉK als gemeinsames Moment bei sehr verschiedenartigen Fällen von Knochenatrophie den Ausfall der Funktion der Glieder betont. Er betrachtet ihn im Banne seiner Theorie als sekundär. Warum soll die Funktionsstörung aber nicht die Ursache der Atrophie sein? Durchaus in diesem Sinne sprechen die Beobachtungen von LENK. Dieser sah nach Knochenläsionen und anderen Traumen eine Knochenatrophie an den ruhiggestellten Gliedmaßen auch fern vom Ort der besonderen Schädlichkeit regelmäßig von der zweiten Hälfte der vierten Woche an eintreten. Dagegen vermißte er sie stets, wenn die Glieder bald nach der Verletzung usw. aktiv betätigt und belastet, nicht nur passiv bewegt wurden. Vielleicht sind es solche nicht immer leicht zu beurteilende Unterschiede der Belastung und Zugwirkung, welche die von SUDÉK hervorgehobene Tatsache erklären, daß in manchen Fällen nach einer Schädigung eine Atrophie in deutlicher Weise auftritt, in anderen ausbleibt. Diese Erwägungen machen keinen Anspruch auf eine Entscheidung der Frage, sondern sollen nur dartun, daß das Schlagwort der »trophoneurotischen Atrophie« sich noch nicht auf



festbegründete Tatsachen stützt und ebenso wenig ein Beweis für eine scharfe Trennung von der Inaktivitätsatrophie bisher erbracht worden ist.

Das gleiche Bild von *Knochenatrophien* und, wenn es sich um jugendliche Individuen handelt, auch von *Wachstumsstörungen* an den betreffenden Gliedmaßen wird auch bei *Lähmungszuständen des Nervensystems* beobachtet. Bei der Poliomyelitis wurde ein derartiger Befund bereits geschildert. Hier liegt es noch näher, besondere trophoneurotische Einflüsse anzunehmen als bei den vorher genannten Zuständen, da hier anatomisch nachgewiesene Nervenschädigungen vorhanden sind. Aber auch hier fehlen exakte Beweise für diese Anschauung. Es ist wohl nicht unwichtig, darauf hinzuweisen, daß die gleichen Veränderungen, allerdings nicht regelmäßig und oft in verschiedenem Grade, ebensowohl nach Schädigungen der Vorderhornzellen bei der Poliomyelitis als des zentralen Neurons, z. B. bei der zerebralen Kinderlähmung, wie auch der peripheren Nerven und ebenso bei der progressiven Muskeldystrophie, ja sogar nach den Angaben SCHÜLLERS entgegen früheren Befunden NONNES auch bei funktionellen Lähmungen auf hysterischer Basis beobachtet wurden. Das Gemeinsame all dieser verschiedenen Zustände ist die Funktionsstörung.

Besonders liegen die Verhältnisse bei den an anderer Stelle besprochenen Knochenveränderungen bei der Tabes und Syringomyelie. Hier weisen die schweren Gelenkveränderungen sowie die abnorme Knochenbrüchigkeit auf die Einwirkung einer besonderen Schädlichkeit hin, die wohl in der anatomischen Erkrankung des Nervensystems zu suchen ist. Aber auch hierbei fand LEVY eine Abnahme des Kalkgehalts im Sinne der SUDERCKSEN'Schen Atrophie im Röntgenbilde nur in solchen Fällen, bei welchen infolge langer Bettruhe eine Inaktivität bestand oder die statischen Verhältnisse in besonderer Weise verändert waren.

Bei diesen beiden Erkrankungen, der Tabes und Syringomyelie, aber in vereinzelten Fällen auch bei anderen Schädigungen des Nervensystems, so nach traumatischen Rückenmarksläsionen, tritt eine Verkalkung und Verknöcherung in der Umgebung der Knochen und Gelenke, an den Sehnen und Muskelansätzen auf, die als *Myositis ossificans* später beschrieben werden wird (vgl. S. 782).

## Die künstliche Luftfüllung der Hohlräume am Zentralnervensystem.

Ist zuerst vom Amerikaner DANDY, in Deutschland durch BINGEL ausgeführt worden. Sie bewirkt, daß in den luftgefüllten Subarachnoidalräumen und den Hirnventrikeln Auffüllungen zwischen den dichten Schatten des Gehirns und der umgebenden Knochen entstehen und hierdurch die Gestalt und Größe der Hohlräume, ebenso aber auch die Oberfläche der angrenzenden Hirnteile kenntlich gemacht wird.

*Methoden.* Es stehen zwei Methoden zur Verfügung:

1. Die Luftfüllung durch Lumbalpunktion. Hierbei dringt Luft zunächst in den Subarachnoidalraum des Rückenmarks und dann des Hirns, außerdem aber auch durch die unter physiologischen Verhältnissen offenen Foramina (medialia und lateralia) des 4. Ventrikels in die Hirnventrikel ein und sammelt sich bei aufrechter Haltung des Patienten in den Hohlräumen des Hirns an.

2. Bei Verschuß dieser Verbindung zwischen Hirnventrikeln und Subarachnoidalraum können die Ventrikel punktiert und mit Luft gefüllt werden.

denen Autoren mannigfach modifizierten Vorstellungen einzugehen; erscheint überflüssig, da es sich bei allen um unbewiesene Hypothesen handelt. Das Vorhandensein eigener trophischer Fasern ist bisher nicht sichergestellt. Das Hauptargument, auf das sich die Annahme einer neurotischen Entstehung der Knochenatrophie stützt, ist die nach der Meinung der Autoren sonst unerklärliche Schnelligkeit ihrer Entwicklung. Gerade dieser Punkt der Beweisführung erscheint mir aber durchaus nicht zwingend. Es sei nur an die in wenigen Wochen bei einer Ruhigstellung von Gliedmaßen auftretende hochgradige Muskelatrophie erinnert. Es ist nicht einzusehen, warum der Knochen, der wie jedes andere Gewebe des menschlichen Körpers physiologisch einem dauernden Wechsel der einzelnen Bestandteile durch Abbau und Aufbau unterworfen ist, sich hier grundsätzlich anders verhalten sollte. Die experimentellen Ergebnisse von BRANDES, der nach Durchschneidung der Achillessehne bei Kaninchen eine Atrophie des Kalkaneus schon nach 14 Tagen auftreten sah, werden freilich wohl stets auf den zwar meines Erachtens kaum zutreffenden, aber nicht sicher widerlegbaren Einwand stoßen, daß hierbei die Atrophie durch das bei der Operation gesetzte Trauma und nicht durch die Inaktivität hervorgerufen sei. Die gegenteilige Erfahrung, daß an eingegipsten Gliedmaßen nicht selten eine Knochenatrophie vermißt wird, ist aber auch nicht entscheidend zu verwerten, da hierbei nicht immer willkürliche und unwillkürliche Muskelspannungen und -kontraktionen ausgeschlossen werden können, auch wenn sie keine Bewegungen der Gliedmaßen hervorrufen. Beim Knochen ist ganz besonders der formativ Reiz von Zug und Belastung zu berücksichtigen, der doch augenscheinlich von so großer Bedeutung auf die Bildung und Anordnung der Balkchenstruktur ist (Roux). In welcher Weise dieser allerdings zustande kommt, wissen wir ebenso wenig wie darüber, wie durch Anstrengung eines Muskels eine Hypertrophie oder durch Inaktivität eine Atrophie entsteht. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß es sich auch hierbei um reflektorisch geregelte Ernährungsvorgänge, vielleicht auf dem Wege der Blutzirkulation, handelt. Größere Wahrscheinlichkeit hat aber wohl die Annahme, daß hier eine selbständige Grundeigenschaft des Protoplasmas, in diesem Sinne auf den Reiz der Funktion zu reagieren, vorliegt. Sicheres ist nicht bekannt. Bei dem mangelhaften Stand unserer Kenntnisse über alle diese Vorgänge erscheint mir die gewöhnlich vorgenommene scharfe Trennung zwischen »einfacher« Inaktivitätsatrophie und einer trophoneurotischen Störung nicht genügend sichergestellt. Dagegen ist es auffällig, daß bereits SUDROK als gemeinsames Moment bei sehr verschiedenartigen Fällen von Knochenatrophie den Ausfall der Funktion der Glieder betont. Er betrachtet ihn im Banne seiner Theorie als sekundär. Warum soll die Funktionsstörung aber nicht die Ursache der Atrophie sein? Durchaus in diesem Sinne sprechen die Beobachtungen von LENK. Dieser sah nach Knochenläsionen und anderen Traumen eine Knochenatrophie an den ruhiggestellten Gliedmaßen auch fern vom Ort der besonderen Schädlichkeit regelmäßig von der zweiten Hälfte der vierten Woche an eintreten. Dagegen vermißte er sie stets, wenn die Glieder bald nach der Verletzung usw. aktiv betätigt und belastet, nicht nur passiv bewegt wurden. Vielleicht sind es solche nicht immer leicht zu beurteilende Unterschiede der Belastung und Zugwirkung, welche die von SUDROK hervorgehobene Tatsache erklären, daß in manchen Fällen nach einer Schädigung eine Atrophie in deutlicher Weise auftritt, in anderen ausbleibt. Diese Erwägungen machen keinen Anspruch auf eine Entscheidung der Frage, sondern sollen nur dartun, daß das Schlagwort der »trophoneurotischen Atrophie« sich noch nicht auf

festbegründete Tatsachen stützt und ebensowenig ein Beweis für eine scharfe Trennung von der Inaktivitätsatrophie bisher erbracht worden ist.

Das gleiche Bild von *Knochenatrophien* und, wenn es sich um jugendliche Individuen handelt, auch von *Wachstumsstörungen* an den betreffenden Gliedmaßen wird auch bei *Lähmungszuständen des Nervensystems* beobachtet. Bei der Poliomyelitis wurde ein derartiger Befund bereits geschildert. Hier liegt es noch näher, besondere trophoneurotische Einflüsse anzunehmen als bei den vorher genannten Zuständen, da hier anatomisch nachgewiesene Nervenschädigungen vorhanden sind. Aber auch hier fehlen exakte Beweise für diese Anschauung. Es ist wohl nicht unwichtig, darauf hinzuweisen, daß die gleichen Veränderungen, allerdings nicht regelmäßig und oft in verschiedenem Grade, ebensowohl nach Schädigungen der Vorderhornzellen bei der Poliomyelitis als des zentralen Neurons, z. B. bei der cerebralen Kinderlähmung, wie auch der peripheren Nerven und ebenso bei der progressiven Muskeldystrophie, ja sogar nach den Angaben SCHÜLLERS entgegen früheren Befunden NONNES auch bei funktionellen Lähmungen auf hysterischer Basis beobachtet wurden. Das Gemeinsame all dieser verschiedenen Zustände ist die Funktionsstörung.

Besonders liegen die Verhältnisse bei den an anderer Stelle besprochenen Knochenveränderungen bei der Tabes und Syringomyelie. Hier weisen die schweren Gelenkveränderungen sowie die abnorme Knochenbrüchigkeit auf die Einwirkung einer besonderen Schädlichkeit hin, die wohl in der anatomischen Erkrankung des Nervensystems zu suchen ist. Aber auch hierbei fand LEVY eine Abnahme des Kalkgehalts im Sinne der SUDECKSchen Atrophie im Röntgenbilde nur in solchen Fällen, bei welchen infolge langer Bettruhe eine Inaktivität bestand oder die statischen Verhältnisse in besonderer Weise verändert waren.

Bei diesen beiden Erkrankungen, der Tabes und Syringomyelie, aber in vereinzelt Fällen auch bei anderen Schädigungen des Nervensystems, so nach traumatischen Rückenmarksläsionen, tritt eine Verkalkung und Verknöcherung in der Umgebung der Knochen und Gelenke, an den Sehnen und Muskelaufsätzen auf, die als *Myositis ossificans* später beschrieben werden wird (vgl. S. 782).

## Die künstliche Luftfüllung der Hohlräume am Zentralnervensystem.

Ist zuerst vom Amerikaner DANDY, in Deutschland durch BINGEL ausgeführt worden. Sie bewirkt, daß in den luftgefüllten Subarachnoidealräumen und den Hirnventrikeln Aufhellungen zwischen den dichten Schatten des Gehirns und der umgebenden Knochen entstehen und hierdurch die Gestalt und Größe der Hohlräume, ebenso aber auch die Oberfläche der angrenzenden Hirnteile kenntlich gemacht wird.

*Methoden.* Es stehen zwei Methoden zur Verfügung:

1. Die Luftfüllung durch Lumbalpunktion. Hierbei dringt Luft zunächst in den Subarachnoidealraum des Rückenmarks und dann des Hirns, außerdem aber auch durch die unter physiologischen Verhältnissen offenen Foramina (mediale und lateralia) des 4. Ventrikels in die Hirnventrikel ein und sammelt sich bei aufrechter Haltung des Patienten in den Hohlräumen des Hirns an.

2. Bei Verschuß dieser Verbindung zwischen Hirnventrikeln und Subarachnoidealraum können die Ventrikel punktiert und mit Luft gefüllt werden.

denen Autoren mannigfach modifizierten Vorstellungen einzugehen, erscheint überflüssig, da es sich bei allen um unbewiesene Hypothesen handelt. Das Vorhandensein eigener trophischer Fasern ist bisher nicht sichergestellt. Das Hauptargument, auf das sich die Annahme einer neurotischen Entstehung der Knochenatrophie stützt, ist die nach der Meinung der Autoren sonst unerklärliche Schnelligkeit ihrer Entwicklung. Gerade dieser Punkt der Beweisführung erscheint mir aber durchaus nicht zwingend. Es sei nur an die in wenigen Wochen bei einer Ruhigstellung von Gliedmaßen auftretende hochgradige Muskelatrophie erinnert. Es ist nicht einzusehen, warum der Knochen, der wie jedes andere Gewebe des menschlichen Körpers physiologisch einem dauernden Wechsel der einzelnen Bestandteile durch Abbau und Aufbau unterworfen ist, sich hier grundsätzlich anders verhalten sollte. Die experimentellen Ergebnisse von BRANDES, der nach Durchschneidung der Achillessehne bei Kaninchen eine Atrophie des Kalkaneus schon nach 14 Tagen auftreten sah, werden freilich wohl stets auf den zwar meines Erachtens kaum zutreffenden, aber nicht sicher widerlegbaren Einwand stoßen, daß hierbei die Atrophie durch das bei der Operation gesetzte Trauma und nicht durch die Inaktivität hervorgerufen sei. Die gegenteilige Erfahrung, daß an eingegipsten Gliedmaßen nicht selten eine Knochenatrophie vermißt wird, ist aber auch nicht entscheidend zu verwerten, da hierbei nicht immer willkürliche und unwillkürliche Muskelspannungen und -kontraktionen ausgeschlossen werden können, auch wenn sie keine Bewegungen der Gliedmaßen hervorrufen. Beim Knochen ist ganz besonders der formative Reiz von Zug und Belastung zu berücksichtigen, der doch augenscheinlich von so großer Bedeutung auf die Bildung und Anordnung der Balkenstruktur ist (Roux). In welcher Weise dieser allerdings zustande kommt, wissen wir ebensowenig wie darüber, wie durch Anstrengung eines Muskels eine Hypertrophie oder durch Inaktivität eine Atrophie entsteht. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß es sich auch hierbei um reflektorisch geregelte Ernährungsvorgänge, vielleicht auf dem Wege der Blutzirkulation, handelt. Größere Wahrscheinlichkeit hat aber wohl die Annahme, daß hier eine selbständige Grundeigenschaft des Protoplasmas, in diesem Sinne auf den Reiz der Funktion zu reagieren, vorliegt. Sicherer ist nicht bekannt. Bei dem mangelhaften Stand unserer Kenntnisse über alle diese Vorgänge erscheint mir die gewöhnlich vorgenommene scharfe Trennung zwischen einfacher Inaktivitätsatrophie und einer trophoneurotischen Störung nicht genügend sichergestellt. Dagegen ist es auffällig, daß bereits SUDECK als gemeinsames Moment bei sehr verschiedenartigen Fällen von Knochenatrophie den Ausfall der Funktion der Glieder betont. Er betrachtet ihn im Banne seiner Theorie als sekundär. Warum soll die Funktionsstörung aber nicht die Ursache der Atrophie sein? Durchaus in diesem Sinne sprechen die Beobachtungen von LERK. Dieser sah nach Knochenläsionen und anderen Traumen eine Knochenatrophie an den ruhiggestellten Gliedmaßen auch fern vom Ort der besonderen Schädlichkeit regelmäßig von der zweiten Hälfte der vierten Woche an eintreten. Dagegen vermißte er sie stets, wenn die Glieder bald nach der Verletzung usw. aktiv betätigt und belastet, nicht nur passiv bewegt wurden. Vielleicht sind es solche nicht immer leicht zu beurteilende Unterschiede der Belastung und Zugwirkung, welche die von SUDECK hervorgehobene Tatsache erklären, daß in manchen Fällen nach einer Schädigung eine Atrophie in deutlicher Weise auftritt, in anderen ausbleibt. Diese Erwägungen machen keinen Anspruch auf eine Entscheidung der Frage, sondern sollen nur dartun, daß das Schlagwort der »trophoneurotischen Atrophie« sich noch nicht auf

festbegründete Tatsachen stützt und ebenso wenig ein Beweis für eine scharfe Trennung von der Inaktivitätsatrophie bisher erbracht worden ist.

Das gleiche Bild von *Knochenatrophien* und, wenn es sich um jugendliche Individuen handelt, auch von *Wachstumsstörungen* an den betreffenden Gliedmaßen wird auch bei *Lähmungs Zuständen des Nervensystems* beobachtet. Bei der Poliomyelitis wurde ein derartiger Befund bereits geschildert. Hier liegt es noch näher, besondere trophoneurotische Einflüsse anzunehmen als bei den vorher genannten Zuständen, da hier anatomisch nachgewiesene Nervenschädigungen vorhanden sind. Aber auch hier fehlen exakte Beweise für diese Anschauung. Es ist wohl nicht unwichtig, darauf hinzuweisen, daß die gleichen Veränderungen, allerdings nicht regelmäßig und oft in verschiedenem Grade, ebensowohl nach Schädigungen der Vorderhornzellen bei der Poliomyelitis als des zentralen Neurons, z. B. bei der zerebralen Kinderlähmung, wie auch der peripheren Nerven und ebenso bei der progressiven Muskeldystrophie, ja sogar nach den Angaben SCHÜLLERS entgegen früheren Befunden NONNES auch bei funktionellen Lähmungen auf hysterischer Basis beobachtet wurden. Das Gemeinsame all dieser verschiedenen Zustände ist die Funktionsstörung.

Besonders liegen die Verhältnisse bei den an anderer Stelle besprochenen Knochenveränderungen bei der Tabes und Syringomyelie. Hier weisen die schweren Gelenkveränderungen sowie die abnorme Knochenbrüchigkeit auf die Einwirkung einer besonderen Schädlichkeit hin, die wohl in der anatomischen Erkrankung des Nervensystems zu suchen ist. Aber auch hierbei fand LEVY eine Abnahme des Kalkgehalts im Sinne der SUPERSACKSchen Atrophie im Röntgenbilde nur in solchen Fällen, bei welchen infolge langer Bettruhe eine Inaktivität bestand oder die statischen Verhältnisse in besonderer Weise verändert waren.

Bei diesen beiden Erkrankungen, der Tabes und Syringomyelie, aber in vereinzelt Fällen auch bei anderen Schädigungen des Nervensystems, so nach traumatischen Rückenmarksläsionen, tritt eine Verkalkung und Verknöcherung in der Umgebung der Knochen und Gelenke, an den Sehnen und Muskelansätzen auf, die als *Myositis ossificans* später beschrieben werden wird (vgl. S. 782).

## Die künstliche Luftfüllung der Hohlräume am Zentralnervensystem.

ist zuerst vom Amerikaner DANDY, in Deutschland durch BINGEL ausgeführt worden. Sie bewirkt, daß in den luftgefüllten Subarachnoidalräumen und den Hirnventrikeln Aufhellungen zwischen den dichten Schatten des Gehirns und der umgebenden Knochen entstehen und hierdurch die Gestalt und Größe der Hohlräume, ebenso aber auch die Oberfläche der angrenzenden Hirnteile kenntlich gemacht wird.

*Methoden.* Es stehen zwei Methoden zur Verfügung:

1. Die Luftfüllung durch Lumbalpunktion. Hierbei dringt Luft zunächst in den Subarachnoidalraum des Rückenmarks und dann des Hirns, außerdem aber auch durch die unter physiologischen Verhältnissen offenen Foramina (mediale und lateralia) des 4. Ventrikels in die Hirnventrikel ein und sammelt sich bei aufrechter Haltung des Patienten in den Hohlräumen des Hirns an.

2. Bei Verschuß dieser Verbindung zwischen Hirnventrikeln und Subarachnoidalraum können die Ventrikel punktiert und mit Luft gefüllt werden.

**Technik.** Nach BINNELS Vorschlag wird so eine Lumbalpunktionsnadel in zwei übereinanderliegenden Intervertebralspalten der Lendenwirbelsäule (im 3. und 4. Intervertebralspalt) oder es werden beide Nadeln nebeneinander in demselben Spalt eingestochen und durch die eine Liquor abgelassen, durch die andere Luft eingeblasen. Das Verhältnis von Luftzutritt und Liquorabfluß ist durch folgende Einrichtung genau geregelt. Die dem Liquorabfluß dienende Nadel steht durch einen Schlauch mit einem Steigrohr, die der Luftzufuhr dienende Nadel durch einen abklemmbaren Schlauch mit einer geschlossenen lufthaltigen Flasche in Verbindung. Die Luft in der Flasche wird durch eine in deren Grund einmündende wassergefüllte Röhre unter Druck gesetzt, der etwa 30 cm größer ist als der im Steigrohr angezeigte Spiegel des Liquors. Nach vorsichtigem Öffnen der Klemme am luftzuführenden Schlauch wird durch die entstehende Druckdifferenz allmählich Luft in den Wirbelkanal eingeblasen und in entsprechendem Verhältnis Liquor aus dem Steigrohr herausgedrückt. Die von BINNEL angegebenen Luftmengen betragen 40–60 cm<sup>3</sup>, in manchen Fällen auch mehr.

Die *Ventrikelpunktion* wird nach den Regeln von KOCHER dicht vor dem Bregma 2 cm seitlich von der Medianlinie ausgeführt und abwechselnd Liquor abgelassen und in gleichen Verhältnis Luft eingeblasen.

Die Maßnahmen sollen am nüchternen Patienten in sitzender Stellung ausgeführt werden. Nach dem Eingriff soll der Patient nach BINNELS Vorschlag einige Minuten mit erhöhtem Becken und gesenktem Kopf gelagert werden und alsdann 24 Stunden in ganz horizontaler Lage im Bett gehalten werden.

Es werden vornehmlich Aufnahmen im frontalen Durchmesser von rechts nach links und umgekehrt sowie im sagittalen Durchmesser in occipito-frontaler und fronto-occipitaler Richtung ausgeführt. Es ist dabei auf gerade Kopfhaltung zu achten, da schon bei geringer Schiefstellung des Kopfes eine stärkere Luftfüllung in der höher liegenden Seite eintreten kann. Bei verschiedener Stellung des Kopfes lassen sich verschiedene Teile der Hohlräume des Hirns, namentlich wenn sie erweitert sind, darstellen (WEINELDR). Dabei muß der Strahlengang horizontal gerichtet sein, damit die Luft sich oberhalb des Flüssigkeitsspiegels klar abbildet. Für besondere Zwecke werden vermutlich noch Einzelheiten der Aufnahmetechnik ausgearbeitet werden müssen.

**Nebenwirkungen.** Als Nebenwirkungen werden nach BINNEL häufig Schwindel, Kopfschmerzen und Erbrechen, vereinzelt auch Kollaps und dünner fadenförmiger Puls, aber keine Dauerschädigungen, dagegen in manchen Fällen günstige Beeinflussungen der vorher vorhandenen Beschwerden beobachtet. Todesfälle sind, abgesehen von einem Fall, welcher der Gehirnpunktion an sich, nicht der Lufteinblasung zur Last fiel, bisher nicht bekannt geworden. Nach unseren eigenen bisherigen Erfahrungen (WEIGELDR) waren nur vorübergehende Beschwerden, wie besonders Stirnkopfschmerz, Schweißausbruch und selten Erbrechen, nie ernstere Störungen zu verzeichnen.

**Indikation.** Selbstverständlich bedarf auch dieser Eingriff einer gewissenhaften Indikationsstellung. Zunächst erscheint das Verfahren kühn und nicht ungefährlich. Dennoch glaube ich aus unvoreingenommener Überlegung, so weit man ohne ausgedehnte Erfahrung urteilen kann, daß der Anwendung dieses Eingriffs in besonderen Fällen viel weniger grundsätzliche Bedenken entgegenstehen, als dies meiner Ansicht nach sehr oft beim Pneumoperitoneum und stets bei der Gallenblasenpunktion der Fall ist. Denn in jenen Fällen stehen uns zunächst (beim Pneumoperitoneum) verschiedene andere erfolgreiche und ganz gefahrlose diagnostische Methoden und, wenn diese einmal versagen, (bei beiden Verfahren) die Probelaaparotomie zur Verfügung, die

zumal bei Anwendung der Lokalanästhesie keine wesentlichen Gefahren in sich birgt. Außerdem bat die Probepneumotomie den großen Vorzug, daß sie einen allgemeinen Überblick vermittelt und den sofortigen Anschluß einer therapeutischen Operation gestattet. Beim Hirn- und Rückenmark kennen wir keine so einfachen Probeoperationen, welche beliebig weite Abschnitte überblicken lassen. In nicht seltenen Fällen versagt die neurologische topische Diagnostik ganz oder es ist schwer, zwischen Lokal- und Fernsymptomen zu unterscheiden; somit bleibt mitunter die Entscheidung zwischen manchmal ganz entfernten Punkten des Hirns offen und es wird der Weg zur zielbewußten Operation nicht gefunden. Diese bildet aber bei manchen Hirn- und Rückenmarkskrankheiten, namentlich den Tumoren, die einzige Möglichkeit der Rettung vor sicherem Tod. Wenn daher durch die Methoden der Luftfüllung des Hirn- und Rückenmarks die Herddiagnostik der Hirn- und Rückenmarkleiden wesentlich gefördert wird, was durchaus im Bereich der Möglichkeit liegt, so erscheint ihre Anwendung in all den Fällen berechtigt, in denen die neurologischen Symptome keine klare Diagnose gestatten und in denen von einer Operation Rettung für den Patienten zu erhoffen ist. In solchen lebenswichtigen Entscheidungen dürfen auch wirkliche Gefahren, die vielleicht nicht ganz sicher auszuschließen aber doch wohl fernliegend sind, in Kauf genommen werden, wenn sie nur im richtigen Verhältnis zu den Gewinnchancen für den Patienten (!) stehen. Dies gilt in erster Linie für Geschwülste des Hirn- und Rückenmarks, Narben, welche epileptische Anfälle auslösen, usw.

### Normales Luftfüllungsbild.

Auf Schädelaufnahmen sind helle Spalten zwischen Schädel und Hirnoberfläche dort vorhanden, wo die Längsdehnung der Lufträume gerade in der Strahlenrichtung liegt. An anderen Stellen, an denen sie quer getroffen werden, beben sich nur die etwas dickeren Luftschichten, die sich z. B. in den Hirnfurchen zwischen den Hirnwindungen bilden, als mäßig belle, gewundene Streifen ab. Sehr deutlich prägen sich die luftgefüllten Hirnventrikel aus. Auf seitlichen Aufnahmen ist eine belle gebogene, hinten unten gezackelte Figur sichtbar, die den Seitenventrikeln mit Vorder-, Hinter- und Unterhorn entspricht. Auf sagittalen Aufnahmen sieht man eine belle markante Schmetterlingsfigur, die von den luftgefüllten Seitenventrikeln gebildet wird. In der Mitte zwischen ihnen liegt das Septum pellucidum, welches nach unten leicht kolbig auseinanderwoicht. Bei unvollständiger Luftfüllung ist unterhalb der Lufträume die horizontal begrenzte Flüssigkeitsschicht des Liquor cerebrospinalis sichtbar. Für die Beurteilung pathologischer Zustände ist es wichtig zu wissen, daß leichte Verschiedenheiten der Weite der Seitenventrikel und auch ein in anderer Richtung nicht ganz symmetrisches Verhalten zwischen beiden Seiten hinwieweil auch unter physiologischen Bedingungen angetroffen werden. Ober- und unterhalb dieses Mittelbildes zieht ein heller Streifen in der Medianlinie nach oben und unten, der von der luftgefüllten Längshirnspalte herrührt. Außerdem sind mitunter, aber nicht immer, der luftgefüllte 3. Ventrikel als ovale Aufhellung in der Mitte unterhalb der Seitenventrikel und größere Lufträume an der Hirnbasis sichtbar.

Die Resorption der eingeführten Luft beginnt rasch. Verkleinerungen der Lufträume sind mitunter schon nach einigen Stunden zu bemerken. Reste von Luft sind in normalen Fällen oft nach 3 Tagen, bei pathologischer Erweiterung der Seitenventrikel und Einführung größerer Luftmengen noch nach 2 bis 4 Wochen sichtbar.

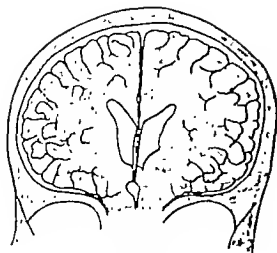


Fig. 637.

Normales Sagittalbild bei Luftfüllung der Hirnventrikel (post mortem).

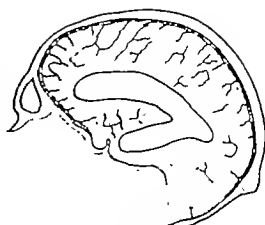


Fig. 638.

Seltenaufnahme desselben Falles wie in Fig. 637.

Luftfüllung post mortem.

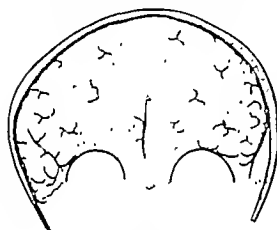


Fig. 639.

Verschluss der Hirnventrikel infolge von Tumor der Hirnbasis. 9jähriges Kind. Sagittalaufnahme.

Geringe Luftfüllung des Subarachnoidalraumes an der Konvexität und der Längshirnspalte, keine Füllung der Hirnventrikel. Luftfüllung intra vitam.

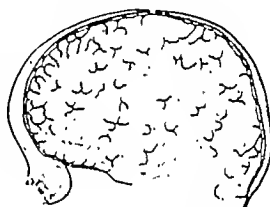


Fig. 640.

Derselbe Fall wie in Fig. 639.

Seitenaufnahme. Keine Füllung der Hirnventrikel. Luftfüllung intra vitam.

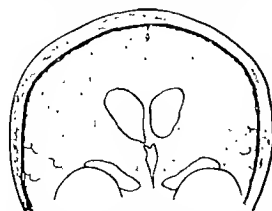


Fig. 641.

Mäßige Erweiterung der Seitenventrikel und des 8. Ventrikels durch Kleinhirntumor. Sagittalaufnahme.

Luftgefüllte Räume an der Basis. Luftfüllung post mortem.



Fig. 642.

Autopsiebefund zu Fig. 641. Linker Kleinhirntumor.

Beide Seitenventrikel mäßig erweitert.



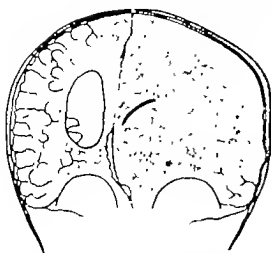


Fig. 643.

Tumor der rechten Hemisphäre (Occipital- und Parietallappen) Sagittalaufnahme.

Luftfüllung intra vitam.

Rechter Seitenventrikel spaltförmig verengt, nach links oben verschoben. Medianspalte nach links verdrängt. Linker Seitenventrikel erweitert.



Fig. 644

Autopsiebefund zu Fig. 643/43. Großer Tumor der rechten Hirnhemisphäre (Occipital- und Parietallappen).

Rechter Seitenventrikel eng; linker weit. Die ganze rechte Hemisphäre ist nach links über die Medianlinie hinüber gedrängt.

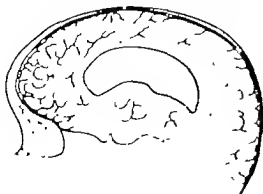


Fig. 645.

Seitenaufnahme des Falles von Fig. 643.

Seitenventrikel erweitert.

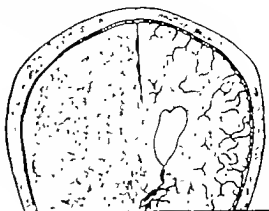


Fig. 646.

Tumor des linken Parietallappens. Linker Seitenventrikel nicht gefüllt, rechter erweitert.

Hirnwindungen links abgeplattet, rechts gut erhalten. Links enger, rechts mäßig weiter Subarachnoidalraum. Sagittalaufnahme. Füllung post mortem.



Fig. 647.

Autopsiebefund zu Fig. 646/48. Tumor des linken Parietallappens.

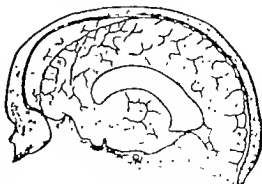


Fig. 648.

Seitenaufnahme des Falles von Fig. 646.

Der Subarachnoidalraum der einen (rechten) Seite ist besonders im Bereiche des Hinterhirns viel weiter als auf der anderen (linken) Seite. Luftfüllung post mortem (u. U. von Bedeutung für die starke Zurückdrängung des Hinterhirns der re. Hemisphäre).

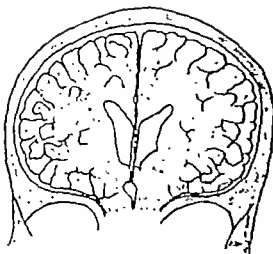


Fig. 637.

Normales Sagittalbild bei Luftfüllung der Hirnventrikel (post mortem).

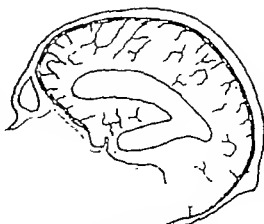


Fig. 638.

Seitenaufnahme desselben Falles wie in Fig. 637.

Luftfüllung post mortem.

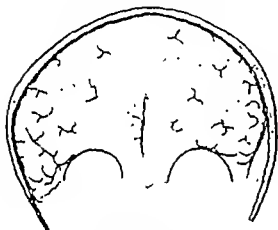


Fig. 639.

Verschluss der Hirnventrikel infolge von Tumor der Hirnbasis. 9-jähriges Kind. Sagittalaufnahme.

Geringe Luftfüllung des Subarachnoidalraumes an der Konvexität und der Längshirnspalte, keine Füllung der Hirnventrikel. Luftfüllung intra vitam.

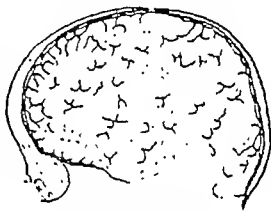


Fig. 640.

Derselbe Fall wie in Fig. 639.

Seitenaufnahme. Keine Füllung der Hirnventrikel. Luftfüllung intra vitam.

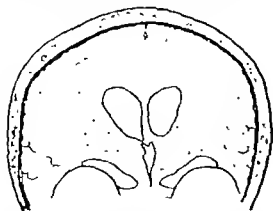


Fig. 641.

Mäßige Erweiterung der Seitenventrikel und des 3. Ventrikels durch Kleinhirntumor. Sagittalaufnahme.

Luftgedülte Räume an der Basis. Luftfüllung post mortem



Fig. 642.

Autopsiebefund zu Fig. 641. Linker Kleinhirntumor.

Beide Seitenventrikel mäßig erweitert.



Fig. 631.  
Hydrocephalus internus congenitus.  
Sagittale Aufnahme intra vitam.



Fig. 632.  
Seitenaufnahme desselben Falles von Fig. 631.  
Enorme Erweiterung der Seitenventrikel infolge Hydrocephalus internus.



Fig. 649.

Normales Bild der luftgefüllten Hirnräume.

Luftfüllung intra vitam.

Klinisch: Migraine ophthalmoplegique.

Luftfüllung der Seitenventrikel, im unteren Teil horizontal begrenzte Flüssigkeitsschatten. Darunter in der Mitte der luftgefüllte 3. Ventrikel. An der Konvexität luftgefüllte Beule.



Fig. 650.

Erweiterung des luftgefüllten linken Seitenventrikels, Verschluss des rechten Seitenventrikels bei raumbeschränkendem Prozeß in der rechten Hemisphäre.

Luftfüllung intra vitam.



Fig. 651.  
Hydrocephalus internus congenitus.  
Sagittale Aufnahme intra vitam.



Fig. 652.  
Seitenaufnahme desselben Falles von Fig. 651.  
Enorme Erweiterung der Seitenventrikel infolge Hydrocephalus internus.

## Pathologische Verhältnisse.

Über *pathologische Verhältnisse* liegen außer den Veröffentlichungen BINGELs bisher nur vereinzelte Berichte vor. Unter unseren eigenen Erfahrungen hebe ich namentlich die Befunde an Tumoren hervor. Sie sind z. T. durch Füllung post mortem gewonnen worden da nicht immer im Leben eine Indikation zur Ausführung des Eingriffs bestand und wir andererseits die wertvolle Gelegenheit, autopsisch gesicherte Erfahrungen zu sammeln, nicht vorübergehen lassen wollten. Der folgende erste Versuch einer zusammenfassenden Darstellung der Ergebnisse der Luftfüllung der Hohlräume am Zentralnervensystem wird wohl in Zukunft noch mancher Ergänzung bedürfen, die erst eine breitere Erfahrung bringen kann.

Am *Hirn* ist eine beiderseitige oder einseitige Vergrößerung, Verkleinerung und Gestaltsveränderung sowie teilweise auch eine Verlagerung der durch Luftfüllung kenntlich gemachten Hirnventrikel und des Subarachnoidealraumes und ferner eine fehlende Luftfüllung dieser Räume von diagnostischer Wichtigkeit.

*Kleinhirntumoren* und andere raumbeschränkende Prozesse der hinteren Schädelgrube können die Zirkulation des Liquors zwischen Hirnventrikeln und Subarachnoidealraum behindern und dadurch eine Liquorstauung in den Hirnventrikeln und folgende Erweiterung derselben hervorrufen. Sind dabei die Foramina des 4. Ventrikels noch durchgängig so ist eine Erweiterung der Hirnventrikel bei intra lumbaler Luftzufuhr nachzuweisen (vgl. Fig. 641). Kommt es infolge Kompression durch Tumoren oder infolge Verklebung bei meningitischen Prozessen zu einem Verschluss dieser Verbindungsöffnungen, so bleibt die Luftfüllung der Hirnventrikel vom Wirbelkanal her im Gegensatz zum normalen Verhalten aus (vgl. Fig. 639 und 640). In solchen Fällen vernagt dann die Ventrikelpunktion und Lufteinblasung noch einen Überblick über die Ausdehnung der Ventrikel herbeizuführen, die unter diesen Umständen meist stark erweitert gefunden werden. Mitunter, aber nicht immer wird durch raumbeschränkende Prozesse und Verklebungen im Bereiche der hinteren Schädelgrube auch die Luftfüllung des Subarachnoidealraumes an der Hirnoberfläche verhindert.

Für die *Seitendiagnose* eines Kleinhirntumors glaubt BINGEL auf Grund eigener Beobachtungen die fehlende Luftfüllung eines von ihm als Medulla-Kleinhirnbucht angesprochenen schmalen Spaltraumes an der Hirnbasis auf der komprimierten Seite bei vorhandener Luftfüllung auf der anderen Seite verwerten zu können.

Bei *raumbeschränkenden intrakraniellen Prozessen allgemeiner Natur, diffuser Hirnschwellung* infolge von Hirntumoren, *Hydrocephalus internus* usw. entstehen keine Luftspalten im Subarachnoidealraum zwischen Hirnoberfläche und knöchernem Schädel oder sie sind gegenüber der Norm verzmälert. Dabei können aber die Seitenventrikel oft auf intralumbalem Wege gefüllt und hierbei auch erweitert gefunden werden. Enorme Erweiterungen, bei denen der Hirnmantel nur noch schmale Schalen um die großen Hohlräume bildet, werden beim Hydrocephalus internus beobachtet. In einem Falle von kongenitaler Entwicklung (vgl. Fig. 651 und 652) gelang die Füllung der Hirnventrikel vom Rückenmark her; hier waren also die Foramina des 4. Ventrikels durchgängig. In einem anderen Falle eines erworbenen Hydrocephalus internus infolge von Tumor der Hirnbasis in der Gegend des Aquadukts, bei dem eine hochgradige allgemeine Druckwirkung

auf den knöchernen Schädel röntgenologisch erkennbar war (vgl. Fig. 618), trat dagegen keine Füllung bei intralumbaler Luftzufuhr ein und es muß daher angenommen werden, daß der Tumor den Aquädukt durch Druck verschlossen hatte. Nach Ventrikelpunktion und Luftfüllung erwiesen sich die beiden Seitenventrikel sehr stark erweitert.

*Einseitig raumbeschränkende Prozesse*, insbesondere Tumoren einer Großhirnhälfte, können die Luftfüllung des Subarachnoidealraumes derselben Seite behindern und die Längshirnspalte nach der entgegengesetzten Seite hinüber drängen. Bei höheren Graden rufen sie ferner eine Verengung, eine Deformation oder auch einen Verschuß des gleichseitigen Seitenventrikels oft bei einer Erweiterung des gegenüberliegenden Ventrikels hervor (vgl. Fig. 646 und 650) und verschieben das Septum pallucidum nach der anderen Seite (vgl. Fig. 643). Dies sind wichtige Symptome für die Seitendiagnose eines Tumors. — Mitunter gestatten auch *lokale Gestaltsveränderungen der Ventrikel*, insbesondere eine örtliche Einengung und eine Anfüllung der Buchten, einen näheren Anhaltspunkt für den Sitz eines Herdes (WEIGELDT). So wurde in zwei Fällen von einer Geschwulst bzw. einem großen Erweichungsherd mit Oedem der Umgehung, die an der oberen Konvexität einer Hemisphäre saßen, das Dach des betreffenden Seitenventrikels herabgedrückt und in einem Falle von Tumor des Parietallirns der Boden des Seitenventrikels medianwärts und etwas nach oben gedrängt (vgl. Fig. 643). Freilich dürfen andererseits geringe Einzelheiten in einem asymmetrischen Bau der Ventrikel nicht überschätzt werden, da sie bisweilen auch unter normalen Verhältnissen vorkommen. Sie gewinnen dann eine größere Bedeutung, wenn gleichzeitig andere sichere krankhafte Veränderungen, z. B. ein Verstrichensein des gleichseitigen Subarachnoidealraums oder andere Hirndrucksymptome vorliegen.

Bei *Atrophie der Hirnwindungen* und *lokalen Schrumpfungsprozessen* ist der Subarachnoidealraum in entsprechendem Umfang allgemein oder lokal erweitert; auch ist häufig der Seitenventrikel auf der Seite der Schrumpfung dilatiert.

Auch auf seitlichen Aufnahmen können entsprechende Lage- und Gestaltsveränderungen der Seitenventrikel sichtbar sein. Im allgemeinen decken sich zwar hierbei beide Seitenventrikel in weitgehendem Maße. Doch treten bei verschiedenen Verhalten beider Seiten die Kontraste und Konturen auf der Seite, welche der Platte anliegt, oft deutlicher hervor. Bei genau gleicher Technik können daher markante Unterschiede, welche bei einem von rechts nach links und andererseits von links nach rechts gerichteten Strahlengang sichtbar sind, für die Seitendiagnose der beobachteten Veränderungen verwertet werden.

Am Rückenmark kann ein bei der Luftfüllung in Höhe eines bestimmten Segments auftretender Schmerz, der durch Reiz der hinteren Wurzeln entsteht, u. U. den Sitz eines krankhaften Prozesses anzeigen. Bei Verklebungen der Rückenmarkshäute oder Kompression des Rückenmarks ist eine Luftfüllung nur bis zur Stelle des Abschlusses möglich, darüber hinaus nicht. Die Grenze, welche durch das Hindernis hervorgerufen wird, kann nach JOSEPHSON auf Aufnahmen des Rückenmarks als Gipfel eines Luftraumes dargestellt werden.

## Pathologische Verhältnisse.

Über *pathologische Verhältnisse* liegen außer den Veröffentlichungen BINGELs bisher nur vereinzelte Berichte vor. Unter unseren eigenen Erfahrungen hebe ich namentlich die Befunde an Tumoren hervor. Sie sind z. T. durch Füllung post mortem gewonnen worden da nicht immer im Leben eine Indikation zur Ausführung des Eingriffs bestand und wir andererseits die wertvolle Gelegenheit, autoptisch gesicherte Erfahrungen zu sammeln, nicht vorübergehen lassen wollten. Der folgende erste Versuch einer zusammenfassenden Darstellung der Ergebnisse der Luftfüllung der Hohlräume am Zentralnervensystem wird wohl in Zukunft noch mancher Ergänzung bedürfen, die erst eine breitere Erfahrung bringen kann.

Am *Hirn* ist eine beiderseitige oder einseitige Vergrößerung, Verkleinerung und Gestaltveränderung sowie teilweise auch eine Verlagerung der durch Luftfüllung kenntlich gemachten Hirnventrikel und des Subarachnoidalraumes und ferner eine fehlende Luftfüllung dieser Räume von diagnostischer Wichtigkeit.

*Kleinhirntumoren* und andere *raumbeschränkende Prozesse der hinteren Schädelgrube* können die Zirkulation des Liquors zwischen Hirnventrikeln und Subarachnoidalraum behindern und dadurch eine Liquorstauung in den Hirnventrikeln und folgende Erweiterung derselben hervorrufen. Sind dabei die Foramina des 4. Ventrikels noch durchgängig so ist eine Erweiterung der Hirnventrikel bei intra lumbaler Luftzufuhr nachzuweisen (vgl. Fig. 641). Kommt es infolge Kompression durch Tumoren oder infolge Verklebung bei meningitischen Prozessen zu einem Verschuß dieser Verbindungslöcher, so bleibt die Luftfüllung der Hirnventrikel vom Wirbelkanal her im Gegensatz zum normalen Verhalten aus (vgl. Fig. 639 und 640). In solchen Fällen vermag dann die Ventrikelpunktion und Luftblasung noch einen Überblick über die Ausdehnung der Ventrikel herbeizuführen, die unter diesen Umständen meist stark erweitert gefunden werden. Mitunter, aber nicht immer wird durch raumbeschränkende Prozesse und Verklebungen im Bereiche der hinteren Schädelgrube auch die Luftfüllung des Subarachnoidalraumes an der Hirnoberfläche verhindert.

Für die *Seitendiagnose* eines Kleinhirntumors glaubt BINGEL auf Grund eigener Beobachtungen die fehlende Luftfüllung eines von ihm als Medulla-Kleinhirnbucht angesprochenen schmalen Spaltraumes an der Hirnbasis auf der komprimierten Seite bei vorhandener Luftfüllung auf der anderen Seite verwerten zu können.

Bei *raumbeschränkenden intrakraniellen Prozessen allgemeiner Natur, diffuser Hirnschwellung* infolge von Hirntumoren, *Hydrocephalus internus* usw. entstehen keine Luftspalten im Subarachnoidalraum zwischen Hirnoberfläche und knöchernem Schädel oder sie sind gegenüber der Norm verschmälert. Dabei können aber die Seitenventrikel oft auf intralumbalem Wege gefüllt und hierbei auch erweitert gefunden werden. Enorme Erweiterungen, bei denen der Hirnmantel nur noch schmale Schalen um die großen Hohlräume bildet, werden beim Hydrocephalus internus beobachtet. In einem Falle von kongenitaler Entwicklung (vgl. Fig. 651 und 652) gelang die Füllung der Hirnventrikel vom Rückenmark her; hier waren also die Foramina des 4. Ventrikels durchgängig. In einem anderen Falle eines erworbenen Hydrocephalus internus infolge von Tumor der Hirnbasis in der Gegend des Aquadukts, bei dem eine hochgradige allgemeine Druckwirkung



auf den knöchernen Schädel röntgenologisch erkennbar war (vgl. Fig. 618), trat dagegen keine Füllung bei intralumbaler Luftzufuhr ein und es muß daher angenommen werden, daß der Tumor den Aquädukt durch Druck verschlossen hatte. Nach Ventrikelpunktion und Luftfüllung erwiesen sich die beiden Seitenventrikel sehr stark erweitert.

*Einseitig raumbeschränkende Prozesse*, insbesondere Tumoren einer Großhirnhälfte, können die Luftfüllung des Subarachnoidealraumes derselben Seite behindern und die Längshirnspalte nach der entgegengesetzten Seite hinüber drängen. Bei höheren Graden rufen sie ferner eine Verengerung, eine Deformation oder auch einen Verschuß des gleichseitigen Seitenventrikels oft bei einer Erweiterung des gegentüberliegenden Ventrikels hervor (vgl. Fig. 646 und 650) und verschieben das Septum pallucidum nach der anderen Seite (vgl. Fig. 643). Dies sind wichtige Symptome für die Seitendiagnose eines Tumors. — Mitunter gestatten auch *lokale Gestaltsveränderungen der Ventrikel*, insbesondere eine örtliche Einengung und eine Ausfüllung der Buchten, einen näheren Anhaltspunkt für den Sitz eines Herdes (WEIGELDT). So wurde in zwei Fällen von einer Geschwulst bzw. einem großen Erweichungsherd mit Oedem der Umgebung, die an der oberen Konvexität einer Hemisphäre saßen, das Dach des betreffenden Seitenventrikels herabgedrückt und in einem Falle von Tumor des Parietalhirns der Boden des Seitenventrikels medianwärts und etwas nach oben gedrängt (vgl. Fig. 643). Freilich dürfen andererseits geringe Einzelheiten in einem asymmetrischen Bau der Ventrikel nicht überschätzt werden, da sie bisweilen auch unter normalen Verhältnissen vorkommen. Sie gewinnen dann eine größere Bedeutung, wenn gleichzeitig andere sichere krankhafte Veränderungen, z. B. ein Verstrichensein des gleichseitigen Subarachnoidealraums oder andere Hirndrucksymptome vorliegen.

Bei *Atrophie der Hirnwindungen* und *lokalen Schrumpfungsprozessen* ist der Subarachnoidealraum in entsprechendem Umfang allgemein oder lokal erweitert; auch ist häufig der Seitenventrikel auf der Seite der Schrumpfung dilatiert.

Auch auf seitlichen Aufnahmen können entsprechende Lage- und Gestaltsveränderungen der Seitenventrikel sichtbar sein. Im allgemeinen decken sich zwar hierbei beide Seitenventrikel in weitgehendem Maße. Doch treten bei verschiedenem Verhalten beider Seiten die Kontraste und Konturen auf der Seite, welche der Platte anliegt, oft deutlicher hervor. Bei genau gleicher Technik können daher markante Unterschiede, welche bei einem von rechts nach links und andererseits von links nach rechts gerichteten Strahlengang sichtbar sind, für die Seitendiagnose der beobachteten Veränderungen verwertet werden.

Am Rückenmark kann ein bei der Luftfüllung in Höhe eines bestimmten Segments auftretender Schmerz, der durch Reiz der hinteren Wurzeln entsteht, u. U. den Sitz eines krankhaften Prozesses anzeigen. Bei Verklebungen der Rückenmarkshäute oder Kompression des Rückenmarks ist eine Luftfüllung nur bis zur Stelle des Abschlusses möglich, darüber hinaus nicht. Die Grenze, welche durch das Hindernis hervorgerufen wird, kann nach JOSEPHSON auf Aufnahmen des Rückenmarks als Gipfel eines Luftraumes dargestellt werden.

## Literatur.

### Nervensystem.

- FÜRNBERG. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Neurologie. Berlin, S. Karger, 1900.  
 — Die Röntgenuntersuchung in der Neurologie. In: Lehrbuch der Röntgenkunde. Leipzig, J. A. Barth, 1918.
- OTTEK. Die Röntgenuntersuchung bei Erkrankungen des Gehirns, des Rückenmarks und der peripheren Nerven. In: F. M. GROZDEK, Atlas und Grundriß der inneren Medizin. München, Lehmann, 1914.
- SCHÜLLER. Die Röntgendiagnostik der Erkrankungen des Schädels und Gehirns. Zentralbl. f. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir. 1909. Bd. XII.
- Röntgendiagnostik. In: LEWANDOWSKY, Handbuch der Neurologie. Berlin, Julius Springer, 1910.
- Röntgendiagnostik der Erkrankungen des Kopfes. Wien u. Leipzig, Holder, 1912.
- Röntgenologie in ihren Beziehungen zur Neurologie. Referat auf der 7. Jahresversammlung der Gesellschaft deutscher Nervenärzte. Deutsche Zeitschrift f. Nervenheilkunde. Bd. 60.
- ALGOTGYI. Ein Fall von radiologisch nachgewiesenem Tumor der Hirnbasis. F. d. R. Bd. 14.
- BINGEL. Enzephalographie, eine Methode zur röntgenographischen Darstellung des Gehirns. F. d. R. Bd. 28.
- Zur Technik der intralumbalen Lufteinblasung (Enzephalographie). D. m. W. 1921. Nr. 49.
- CASPERER. Die vasomotorisch-trophischen Neurosen. 2. Aufl. Berlin, S. Karger, 1912.
- DANDY, W. E. Ventriclegraphy following the injection of air into the cerebral ventricles. Amer. Journal of Röntgenology, 1910. Nr. 1 und Annal. surgery. July 1918.
- DEYCKE PASCHA. Knochenveränderungen bei Lepa nervorum. F. d. R. Bd. 9.
- EWERTIN. Über Bannhaldismus bei Diabetes insipidus. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 25.
- FALTA und KAHN. Klinische Studien über Tetanie mit besonderer Berücksichtigung des Nervensystems. Z. f. kl. Med. Bd. 71.
- FITZG. Über einen röntgenologisch lokalisierten Fall von Hirntumor. F. d. R. Bd. 6.
- FUCHS. Über den klinischen Nachweis kongenitaler Defektbildungen in den unteren Rückenmarkabschnitten. W. m. W. 1909. Nr. 37, 38.
- FÜRNBERG. Arthropathien bei Syringomyelie. D. Z. f. Nervenheilkunde. Bd. 47, 48.
- Über die Beziehungen der Krampfs nocturna zu rudimentären Formen der Spina bifida occulta. W. m. W. 1910. Nr. 27.
- HOLMRECHT und OLBERT. Die Atonie der Speiseröhre. Z. f. kl. Med. Bd. 71.
- HELM. Der tabische Magen in der Perspektive der Röntgenoskopie. F. d. R. Bd. 26.
- HENSCHEN. Die Akustikustumoren, eine neue Gruppe radiographisch darstellbarer Hirntumoren. F. d. R. Bd. 18.
- HIRSCHMANN und WACHTEL. Sudecks Knochenatrophie als Folge von Erfrierungen. F. d. R. Bd. 27.
- ISRAEL. Über Myositis ossificans neurotica nach Schädelverletzung des Rückenmarks. F. d. R. Bd. 27.
- JOSEPHSON. Inblåsningar av gas i kroppens hålor och organ i diagnostiskt syfte. Föredrag i Svenska Läkarsällskapet 29. 11. 1931.
- KIMMÖCK. Über Wachstumsstörung des Skeletts bei spinaler Kinderlähmung. D. Z. f. Nervenheilk. Bd. 37.
- Über akute Knochenatrophie bei Entzündungsprozessen an den Extremitäten (tischlich sogenannte Inaktivitätsatrophie) und ihre Diagnose durch das Röntgenbild. W. m. W. 1901. Nr. 38 II.
- KLIENTENBERGER. Die Radiographie intrakranieller Prozesse in der inneren Medizin mit besonderer Berücksichtigung radiographisch darstellbarer Hirntumoren. F. d. R. Bd. 10.
- KLOIBER. Der paravertebrale Abszeß im Röntgenbild. Med. Klin. 1920. Nr. 82.
- KRETSCHMANN. Organneurosen im Röntgenbild. 7. Jahresversamml. deutscher Nervenärzte. Deutsche Z. f. Nervenheilk. Bd. 60.
- LENN. Zur Frage der akuten Knochenatrophie bei Knochenbrüchen. F. d. R. Bd. 24.
- LEUTHOLD. D. m. W. 1890. S. 241. V. B.

- LUGER. Zur Kenntnis der im Röntgenbilde sichtbaren Schädelstumoren mit besonderer Berücksichtigung der Hypophysentumoren. F. d. R. Bd. 21.
- LEVY. Die Entstehung des Mal perforant du pied. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 21.
- und LUDLOFF. Die neuropathischen Gelenkerkrankungen und ihre Diagnose durch das Röntgenbild. Beitr. z. kl. Chir. 1900. Bd. 63 und Ergebn. d. Chir. u. Orthopädie. Bd. 2 (LEVY).
- MACRADO. Trophische Störungen bei Raynaud'scher Krankheit. F. d. R. Bd. 18.
- MELNICH. Klinische Studien zur Tetanie. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 31.
- NONNE. Über radiographisch nachweisbare akute und chronische »Knochenatrophie« (SUDCK) bei Nervenerkrankungen. F. d. R. Bd. 5.
- OELMANN. Über die SUDCK'sche Knochenatrophie. F. d. R. Bd. 24.
- REDLICH u. SCHÜLLER. Über Röntgenbefunde am Schädel bei Epileptikern. F. d. R. Bd. 11.
- ROBINSKI. Knochen- und Gelenkerkrankungen bei Erkrankungen des Zentralnervensystems. Z. f. kl. M. Bd. 89.
- SCHÜRER. Hochgradige Kontrakturen und Skelettatrophie bei Dystrophia musculorum progressiva. D. Z. f. Nervenheilk. Bd. 32.
- SCHÜLLER. Zur Röntgendiagnose der basalen Impression des Schädels. W. m. W. 1911. Nr. 40.
- Über Röntgenuntersuchungen bei Krankheiten des Schädels und Gehirns. W. m. W. 1908. Nr. 10.
- Die röntgenographische Darstellung der diploëtischen Venenkanäle des Schädels. F. d. R. Bd. 13.
- SOALITZER. Zur Diagnostik paravertebraler Abszeßbildung durch die Röntgenuntersuchung. Mitt. a. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir. Bd. 31.
- Zur Röntgendiagnostik der Wirbeltuberkulose besonders vor der Ausbildung eines nachweisbaren Gifbua. Mitt. a. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir. Bd. 31.
- SRIESS u. PRINZKE. Fall von intrakraniellern Aneurysma der Carotis interna im Atlas der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin von F. M. GRAEDEL 2. Aufl. München, Lehmann, 1914.
- SPRENGEL. Hypophysärer Zwergwuchs und Dystrophia adiposo-genitalis. W. kl. W. 1912. Nr. 37.
- STANIG. Zur röntgenologische Darstellung der Schädelbasis. Die hintere Schädelgrube. F. d. R. Bd. 28.
- STRÄTER. Gehirnaltszess im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 7.
- STROM. Über die Röntgendiagnostik intrakranieller Verkalkungen. F. d. R. Bd. 28.
- STRAUSZ. Zur Röntgendiagnose der Hirntumoren der Hypophysengegend. F. d. R. Bd. 22.
- SUDCK. Über die akute (reflektorische) Knochenatrophie nach Entzündungen und Verletzungen. F. d. R. Bd. 5.
- Über die akute entzündliche Knochenatrophie. Arch. f. kl. Chir. 1900.

## Literatur.

### Nervensystem.

- FÜHRMANN. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Neurologie. Berlin, S. Karger, 1909.
- Die Röntgenuntersuchung in der Neurologie. In: Lehrbuch der Röntgenkunde. Leipzig, J. A. Barth, 1918.
- OTTEN. Die Röntgenuntersuchung bei Erkrankungen des Gehirns, des Rückenmarks und der peripheren Nerven. In: F. M. GROSCHL, Atlas und Grundriß der inneren Medizin. München, Lehmann, 1914.
- SCHÜLLER. Die Röntgendiagnostik der Erkrankungen des Schädels und Gehirns. Zentralbl. f. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir. 1909. Bd. XII.
- Röntgendiagnostik. In: LEWANDOWSKY, Handbuch der Neurologie. Berlin, Julius Springer, 1910.
- Röntgendiagnostik der Erkrankungen des Kopfes. Wien u. Leipzig, Hölder, 1912.
- Röntgenologie in ihren Beziehungen zur Neurologie. Referat auf der 7. Jahresversammlung der Gesellschaft deutscher Nervenärzte. Deutsche Zeitschrift f. Nervenheilkunde. Bd. 50.
- ALGYOTI. Ein Fall von radiologisch nachgewiesenem Tumor der Hirnbasis. F. d. R. Bd. 14.
- BINGEL. Encephalographie, eine Methode zur röntgenographischen Darstellung des Gehirns. F. d. R. Bd. 28.
- Zur Technik der intralumbalen Lufteinblasung (Encephalographie). D. m. W. 1921. Nr. 49.
- CASPER. Die vasomotorisch-trophischen Neurosen. 2. Aufl. Berlin, S. Karger, 1912.
- DANDY, W. E. Ventriculography following the injection of air into the cerebral ventricles. Amer. Journal of Röntgenology. 1919. Nr. 1 und Annals. Surgery. July 1918.
- DEYCKE PASCHA. Knochenveränderungen bei Lepa norvorum. F. d. R. Bd. 9.
- ERSTM. Über Eunuchoidismus bei Diabetes insipidus. Mittteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 25.
- FALTA und KAHN. Klinische Studien über Tetanie mit besonderer Berücksichtigung des Nervensystems. Z. f. kl. Med. Bd. 74.
- FITZIG. Über einen röntgenologisch lokalisierten Fall von Hirntumor. F. d. R. Bd. 6.
- FUCHS. Über den klinischen Nachweis kongenitaler Defektbildungen in den unteren Rückenmarkabschnitten. W. m. W. 1900. Nr. 87, 88.
- FÜRBRONN. Arthropathien bei Syringomyelia. D. Z. f. Nervenheilkunde. Bd. 47, 48.
- Über die Beziehungen der Enures nocturna zu rudimentären Formen der Spina bifida occulta. W. m. W. 1910. Nr. 87.
- HOLKMECHT und OLBERT. Die Atonie der Speiseröhre. Z. f. kl. Med. Bd. 71.
- HELM. Der tabische Magen in der Perspektive der Röntgenoskopie. F. d. R. Bd. 25.
- HERROCKEN. Die Akustikustumoren, eine neue Gruppe radiographisch darstellbarer Hirntumoren. F. d. R. Bd. 18.
- HITSCHMANN und WACHTEL. Sudecks Knochenatrophie als Folge von Erfrierungen. F. d. R. Bd. 27.
- ISRAEL. Über Myositis ossificans neurotica nach Schußverletzung des Rückenmarks. F. d. R. Bd. 27.
- JONSSON. Inblåsningar av gas i kroppens hålör och organ i diagnostiskt syfte. Föredrag i Sveriges Läkarsällskapet 29. 11. 1921.
- KINNBOCK. Über Wachstumsabstimmung des Skeletts bei spinaler Kinderlähmung. D. Z. f. Nervenheilk. Bd. 87.
- Über akute Knochenatrophie bei Entzündungsprozessen an den Extremitäten (falschlich sogenannte Inaktivitätsatrophie) und ihre Diagnose durch das Röntgenbild. W. m. W. 1901. Nr. 28 ff.
- KLINENBERGER. Die Radiographie intrakranieller Prozesse in der Inneren Medizin mit besonderer Berücksichtigung radiographisch darstellbarer Hirntumoren. F. d. R. Bd. 19.
- KLOIBER. Der paravertebrale Abszeß im Röntgenbild. Med. Kln. 1920. Nr. 82.
- KRUMPFUCHS. Organneurosen im Röntgenbild. 7. Jahresversamm. deutscher Nervenärzte. Deutsche Z. f. Nervenheilk. Bd. 50.
- LENK. Zur Frage der akuten Knochenatrophie bei Knochenbrüchen. F. d. R. Bd. 24.
- LICHTHEIM. D. m. W. 1899. S. 241. V. B.

- LORENZ. Zur Kenntnis der im Röntgenbilde sichtbaren Schädeltumoren mit besonderer Berücksichtigung der Hypophysentumoren. F. d. R. Bd. 21.
- LEVY. Die Entstehung des Mal perforant du pied. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 21.
- und LUDLOFF. Die neuropathischen Gelenkerkrankungen und ihre Diagnose durch das Röntgenbild. Beitr. z. kl. Chir. 1900. Bd. 63 und Ergebn. d. Chir. u. Orthopädie. Bd. 2 (LEVY).
- MACHADO. Trophische Störungen bei RAYNAUDScher Krankheit. F. d. R. Bd. 18.
- MELCHIOR. Klinische Studien zur Tetanie. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 31.
- NOXNE. Über radiographisch nachweisbare akute und chronische »Knochenatrophie« (SUDZOK) bei Nervenkrankungen. F. d. R. Bd. 5.
- OELMANN. Über die SUDZOKSche Knochenatrophie. F. d. R. Bd. 21.
- REDLICH u. SCHÜLLER. Über Röntgenbefunde am Schädel bei Epileptikern. F. d. R. Bd. 14.
- ROBINSKI. Knochen- und Gelenkerkrankungen bei Erkrankungen des Zentralnervensystems. Z. f. kl. M. Bd. 81.
- SCHLIPPE. Hochgradige Kontrakturen und Skelettatrophie bei Dystrophia musculorum progressiva. D. Z. f. Nervenheilk. Bd. 30.
- SCHÜLLER. Zur Röntgendiagnose der basalen Impression des Schädels. W. m. W. 1911. Nr. 40.
- Über Röntgenuntersuchungen bei Krankheiten des Schädels und Gehirns. W. m. W. 1908. Nr. 10.
- Die röntgenographische Darstellung der diploëtischen Venenkanäle des Schädels. F. d. R. Bd. 13.
- SOALITZER. Zur Diagnostik paravertebraler Abszeßbildung durch die Röntgenuntersuchung. Mitt. a. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir. Bd. 31.
- Zur Röntgendiagnostik der Wirbeltuberkulose besonders vor der Ausbildung eines nachweisbaren Gibbus. Mitt. a. d. Grenzgeb. der Med. u. Chir. Bd. 31.
- SPIDAS u. PFLEIFER. Fall von intrakranellem Aneurysma der Carotis interna im Atlas der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin von F. M. GARDNER. 2. Aufl. München, Lehmann, 1914.
- SPRINGEL. Hypophysärer Zwergwuchs und Dystrophia adiposo-genitalis. W. kl. W. 1912. Nr. 37.
- STAUING. Zur röntgenologischen Darstellung der Schadelbasis. Die hintere Schädelgrube. F. d. R. Bd. 28.
- STRÄTER. Gehirnbrise im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 7.
- STRAUB. Über die Röntgendiagnostik intrakranieller Verkalkungen. F. d. R. Bd. 28.
- STRUBELL. Zur Röntgendiagnose der Hirntumoren der Hypophysengegend. F. d. R. Bd. 22.
- SUDZOK. Über die akute (reflektorische) Knochenatrophie nach Entzündungen und Verletzungen. F. d. R. Bd. 5.
- Über die akute entzündliche Knochenatrophie. Arch. f. kl. Chir. 1900.

## IX. KNOCHEN UND GELENKE.

Die Darstellung der *Knochenveränderungen* innerhalb einer Bearbeitung der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin ist deshalb schwierig, weil überall Grenzgebiete mit der Chirurgie, Orthopädie und Pädiatrie berührt werden und eine umfassende Behandlung des gesamten großen Forschungsbereiches der röntgenologisch erkennbaren Knochenkrankheiten den Zweck und Rahmen dieses Buches überschreiten würde. Es sollen daher hier nur diejenigen Abschnitte eingehender geschildert werden, die den internen Kliniker näher beschäftigen. Im übrigen wird auf die ausführlichen Darstellungen dieses gut durchgearbeiteten, durch zuverlässige pathologisch-anatomische Vergleichsuntersuchungen namentlich von E. FRAENKEL sicher gestützten Gebietes verwiesen, die zum großen Teile als Ergänzungsbände der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und an anderen Orten erschienen sind.

Auch bezüglich der Technik der Aufnahmen der verschiedenen Knochenanteile müssen Sonderwerke zu Rate gezogen werden. Hinsichtlich der Beurteilung ist eindringlich daran zu erinnern, daß bei der Diagnose von Abweichungen am Knochensystem stets normale Vergleichsbilder herangezogen werden sollen. Namentlich ist dies für die Feststellung von Entwicklungsstörungen, insbesondere einer Beschleunigung oder Verzögerung im Auftreten von Knochenkernen dringend erforderlich. Die Benützung von Atlanten, welche die normale Entwicklung für jedes Lebensalter in Wort und Bild schildern, ist hierzu unentbehrlich.

### 1. Allgemeine Entwicklungsstörungen des Knochen-systems z. T. infolge Störung der inneren Sekretion.

Die Entwicklungsstörungen des Knochen-systems beruhen nach neueren Forschungsergebnissen größtenteils auf Erkrankungen der Drüsen mit innerer Sekretion, die ihrerseits wieder mit dem Nervensystem vielfach in inniger Beziehung stehen. Die Kenntnisse hierüber sind aber in vielen Punkten noch so wenig geklärt, daß eine strenge Einteilung nach ätiologischen Gesichtspunkten zurzeit noch nicht vollständig möglich ist. Daher sollen zusammen mit den sicher auf innerer Sekretionsstörung beruhenden Abweichungen der Knochenbildung auch eine Reihe von Knochenveränderungen besprochen werden, deren Ursache noch völlig im Dunkeln liegt.

#### *Infantiles Myxödem und endemischer Kretinismus.*

Dem *endemischen* und *sporadischen Kretinismus* (*infantilen Myxödem*) liegen Funktionsstörungen der Schilddrüse, zum Teil ein völliger Mangel der Schilddrüsensekretion zugrunde. Je nach dem Grade dieses Ausfalles sind auch die Veränderungen am Knochen-system quantitativ verschieden, aber im Wesen sind sie bei den verschiedenen Formen des Kretinismus gleich. Natürlich kann dann keine Wirkung auf das Knochenwachstum mehr zustande kommen, wenn der Mangel an Schilddrüsensubstanz wie beim Myxödem

der Erwachsenen ein schon fertig ausgebildetes Individuum betrifft. Röntgenologisch sind nur Veränderungen in der Knochenentwicklung am wachsenden Menschen zu erkennen. Die gesamten Ossifikationsorgänge, sowohl die enchondrale als die periostale Knochenbildung, sind beim Kretinismus meist hochgradig verzögert, aber qualitativ gegenüber der Norm nicht sehr erheblich verändert. Von den durch DITTLE: näher erforschten Abweichungen ist im Röntgenbilde nur der von ihm beschriebene knöcherne »Querbalke«, der am Rande der Knochenverkalkungszone von Osteoblasten gebildet wird, als schmaler, ziemlich intensiver, querer Schattenstreifen am epiphysären Ende der Diaphyse sichtbar. Er bildet aber kein konstantes Zeichen der thyreopriven Wachstumsstörung. Die Knochenkerne treten sehr viel später auf als normalerweise, so daß der Stand der Knochenentwicklung einem sehr viel jüngeren Alter entspricht. Das Längenwachstum wird hierdurch behindert. In hochgradigen Fällen kann geradezu von einem Zwergwuchs gesprochen werden. Ebenso ist der Schluß der Epiphysen verzögert. Hierbei tritt ein Unterschied zwischen dem sporadischen Kretinismus (angeborenes Myxödem) und der endemischen Form insofern zutage, als bei der letzteren die Verzögerung des Epiphysenschlusses die Norm meist nur wenig, nach dem Bericht von v. Wyss selten das 25. Jahr überschreitet, während bei dem angeborenen Myxödem mit völligem Mangel an Schilddrüsensubstanz sich die Epiphysenlinien das ganze Leben hindurch erhalten können.

Im besonderen ist beim Kretinismus beider Formen die Schädelbildung insofern eigenartig gestört, als das Keilbein verkürzt ist und dadurch eine Einziehung der Nasenwurzel eintritt, die der Gesichtsbildung des Kretins ein typisches Aussehen verleiht. Doch ist diese Störung nicht so hochgradig ausgebildet wie bei der später zu besprechenden Chondrodystrophie, bei welcher es sich um eine premature Synostose der verschiedenen Teile des Os trabeculare handelt. Die Annahme Vincow's, daß dies Verhalten auch der Schädelbildung bei Myxödem zugrunde liege, hat sich bei Nachuntersuchungen als irrig erwiesen. An den Oberschenkeln wird bisweilen eine Coxa vara crotinosa beobachtet. In verschiedenen Fällen ist eine Unregelmäßigkeit in der Verknöcherung der Epiphysen des Caput femoris und eine Abflachung und Abplattung des Kopfes im Sinne einer Perthes'schen Erkrankung beschrieben worden (LÄWEN u. a.). An den proximalen Enden der Metacarpalia 2 und 5, selten 3 und 4 werden nach KöHLER zuweilen beim Myxödem Epiphysenlinien gefunden, welche normalerweise beim Menschen nicht vorkommen, aber in gleicher Weise bei gewissen Tierarten, so bei den Sirenen vorhanden sind. JOSEFSON bezeichnet diese »Pseudoepiphysen« allgemein als Stigma einer endokrinen Entwicklungshemmung der Skelettmuskulatur, da er sie bei verschiedenen endokrinen Störungen fand.

Sehr gut ist röntgenologisch die Wirksamkeit einer Behandlung mit Schilddrüsensubstanz zu verfolgen, indem hierdurch ein beschleunigtes Auftreten der Knochenkerne und später des Epiphysenschlusses in Annäherung an die Norm erkannt werden kann.

#### Morbus Basedow.

Beim Morbus Basedow, der im Gegensatz zu den vorher genannten Krankheitsbildern auf eine Hyperfunktion der Schilddrüse bezogen wird, sind gewöhnlich keine erheblichen Störungen der Knochenentwicklung zu bemerken. HOLMGREN beschrieb ein gesteigertes Längenwachstum und eine auffallend frühzeitige Verknöcherung. Ein interessanter viel zitierter Fall von v. JACKSON und ROTKY, in welchem eine hochgradige, dem Bilde der Osteomalaxie ähnliche

## IX. KNOCHEN UND GELENKE.

Die Darstellung der *Knochenveränderungen* innerhalb einer Bearbeitung der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin ist deshalb schwierig, weil überall Grenzgebiete mit der Chirurgie, Orthopädie und Pädiatrie berührt werden und eine umfassende Behandlung des gesamten großen Forschungsbereiches der röntgenologisch erkennbaren Knochenerkrankungen den Zweck und Rahmen dieses Buches überschreiten würde. Es sollen daher hier nur diejenigen Abschnitte eingehender geschildert werden, die den internen Klinikern näher beschäftigen. Im übrigen wird auf die ausführlichen Darstellungen dieses gut durchgearbeiteten, durch zuverlässige pathologisch-anatomische Vergleichsuntersuchungen namentlich von E. FRAENKEL sicher gestützten Gebietes verwiesen, die zum großen Teile als Ergänzungsbände der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und an anderen Orten erschienen sind.

Auch bezüglich der *Technik* der Aufnahmen der verschiedenen Knochenteile müssen Sonderwerke zu Rate gezogen werden. Hinsichtlich der Beurteilung ist eindringlich daran zu erinnern, daß bei der Diagnose von Abweichungen am Knochensystem stets normale Vergleichsbilder herangezogen werden sollen. Namentlich ist dies für die Feststellung von Entwicklungsstörungen, insbesondere einer Beschleunigung oder Verzögerung im Auftreten von Knochenkernen dringend erforderlich. Die Benutzung von Atlanten, welche die normale Entwicklung für jedes Lebensalter in Wort und Bild schildern, ist hierzu unentbehrlich.

### 1. Allgemeine Entwicklungsstörungen des Knochensystems z. T. infolge Störung der inneren Sekretion.

Die Entwicklungsstörungen des Knochensystems beruhen nach neueren Forschungsergebnissen größtenteils auf Erkrankungen der Drüsen mit innerer Sekretion, die ihrerseits wieder mit dem Nervensystem vielfach in inniger Beziehung stehen. Die Kenntnisse hierüber sind aber in vielen Punkten noch so wenig geklärt, daß eine strenge Einteilung nach ätiologischen Gesichtspunkten zurzeit noch nicht vollständig möglich ist. Daher sollen zusammen mit den sicher auf innerer Sekretionsstörung beruhenden Abweichungen der Knochenbildung auch eine Reihe von Knochenveränderungen besprochen werden, deren Ursache noch völlig im Dunkeln liegt.

#### **Infantiles Myxödem und endemischer Kretinismus.**

Dem *endemischen* und *sporadischen Kretinismus* (*infantilen Myxödem*) liegen Funktionsstörungen der Schilddrüse, zum Teil ein völliger Mangel der Schilddrüsensekretion zugrunde. Je nach dem Grade dieses Ausfalles sind auch die Veränderungen am Knochensystem quantitativ verschieden, aber im Wesen sind sie bei den verschiedenen Formen des Kretinismus gleich. Natürlich kann dann keine Wirkung auf das Knochenwachstum mehr zustande kommen, wenn der Mangel an Schilddrüsensubstanz wie beim Myxödem



hält dies wahrscheinlich nur für ein zufälliges Zusammentreffen verschiedener Krankheiten. Andererseits wurden bei der jetzt besonders in Wien gehäuft auftretenden Hungerosteomalazie, die bei jugendlichen, besonders männlichen Personen im wesentlichen unter dem Bilde einer *Rachitis tarda* verläuft,



Fig. 664.

Normale Hand eines mittelgroßen Erwachsenen in demselben Maßstab wie Fig. 663.

von SCHLESINGER und anderen mehrfach tetanische Symptome beobachtet. Auch ein aus Hamburg, wo die Tetanie nicht endemisch ist, von SAUER beschriebener Fall zeigt das gleiche Zusammentreffen von Hungerosteomalazie und tetanischen Erscheinungen.

#### Akromegalie.

Als Ursache der *Akromegalie* sind jetzt wohl stets Erkrankungen, meist Tumoren der Hypophyse gefunden worden. Der lokale Ausdruck derselben an den die Hypophyse umgebenden Knochen der *Sella turcica* wurde bereits im Abschnitt über das Nervensystem beschrieben. Die *Sella* ist im ganzen erweitert und vertieft, dabei regelmäßig rundlich gestaltet, die Sattellehne verschmälert und ver-

Entkalkung der Knochen und spontane horizontale Trennungen der langen Röhrenknochen mit unvollkommener Kallusbildung beobachtet wurden, nimmt eine Sonderstellung ein und kann nicht als typisch für das allgemeine Verhalten beim Morbus Basedow gelten.



Fig. 653.

Hand bei Akromegalia.

Besond. der Größenverhältnisse vgl. die normale Hand in Fig. 654.

#### Tetanie.

Bei der *Tetanie*, die jetzt wenigstens in einigen Formen oder auch vielleicht mit Ausnahme der Tetanie bei Magenverengung allgemein auf eine Sekretionsstörung der Epithelkörperchen zurückgeführt wird, sind von einigen Autoren *osteomalatische Erscheinungen*, von SCHÜLLER auch Veränderungen an den Epiphysen im Sinne einer *Rachitis tarda* beschrieben worden. FALTA

hält dies wahrscheinlich nur für ein zufälliges Zusammentreffen verschiedener Krankheiten. Andererseits wurden bei der jetzt besonders in Wien gehäuft auftretenden Hungerosteomalazie, die bei jugendlichen, besonders männlichen Personen im wesentlichen unter dem Bilde einer Rachitis tarda verläuft,



Fig. 664.

Normale Hand eines mittelgroßen Erwachsenen in demselben Maßstab wie Fig. 658.

von SCHLESINGER und anderen mehrfach tetanische Symptome beobachtet. Auch ein aus Hamburg, wo die Tetanie nicht endemisch ist, von SAUER beschriebener Fall zeigt das gleiche Zusammentreffen von Hungerosteomalazie und tetanischen Erscheinungen.

#### Akromegalie.

Als Ursache der *Akromegalis* sind jetzt wohl stets Erkrankungen, meist Tumoren der Hypophyse gefunden worden. Der lokale Ausdruck derselben an den die Hypophyse umgebenden Knochen der *Sella turcica* wurde bereits im Abschnitt über das Nervensystem beschrieben. Die *Sella* ist im ganzen erweitert und vertieft, dabei regelmäßig rundlich gestaltet, die Sattellehne verschmälert und ver-

Entkalkung der Knochen und spontane horizontale Trennungen der langen Röhrenknochen mit unvollkommener Kallusbildung beobachtet wurden, nimmt eine Sonderstellung ein und kann nicht als typisch für das allgemeine Verhalten beim Morbus Basedow gelten.



Fig. 63A.

Hand bei Akromegalie.

Beachtl. der Größenverhältnisse vgl. die normale Hand in Fig. 63B.

### Tetanie.

Bei der *Tetanie*, die jetzt wenigstens in einigen Formen oder auch vielleicht mit Ausnahme der Tetanie bei Magenverengung allgemein auf eine Sekretionsstörung der Epithelkörperchen zurückgeführt wird, sind von einigen Autoren *osteomalatische Erscheinungen*, von SCÜLLER auch Veränderungen an den Epiphysen im Sinne einer *Rachitis tarda* beschrieben worden. FALTA

hält dies wahrscheinlich nur für ein zufälliges Zusammentreffen verschiedener Krankheiten. Andererseits wurden bei der jetzt besonders in Wien gehäuft auftretenden Hungerosteomalazie, die bei jugendlichen, besonders männlichen Personen im wesentlichen unter dem Bilde einer Rachitis tarda verläuft,



Fig. 634.

Normale Hand eines mittelgroßen Erwachsenen in demselben Maßstab wie Fig. 653.

von SCHLESINGER und anderen mehrfach tetanische Symptome beobachtet. Auch ein aus Hamburg, wo die Tetanie nicht endemisch ist, von SAUER beschriebener Fall zeigt das gleiche Zusammentreffen von Hungerosteomalazie und tetanischen Erscheinungen.

#### Akromegalie.

Als Ursache der Akromegalie sind jetzt wohl stets Erkrankungen, meist Tumoren der Hypophyse gefunden worden. Der lokale Ausdruck derselben an den die Hypophyse umgebenden Knochen der *Sella turcica* wurde bereits im Abschnitt über das Nervensystem beschrieben. Die *Sella* ist im ganzen erweitert und vertieft, dabei regelmäßig rundlich gestaltet, die Sattellehne verschmälert und ver-

Entkalkung der Knochen und spontane horizontale Trennungen der langen Röhrenknochen mit unvollkommener Kallusbildung beobachtet wurden, nimmt eine Sonderstellung ein und kann nicht als typisch für das allgemeine Verhalten beim Morbus Basedow gelten.



Fig. 653.

Hand bei Akromegalie.

Beacht. der Größeverhältnisse vgl. die normale Hand in Fig. 654.

#### Tetanie.

Bei der *Tetanie*, die jetzt wenigstens in einigen Formen oder auch vielleicht mit Ausnahme der Tetanie bei Magenerweiterung allgemein auf eine Sekretionsstörung der Epithelkörperchen zurückgeführt wird, sind von einigen Autoren *osteomalatische Erscheinungen*, von SCHÜLLER auch Veränderungen an den Epiphysen im Sinne einer *Rachitis tarda* beschrieben worden. FALTA

störung gewisser Abschnitte der Hypophyse handelt. Von allgemeinen Veränderungen am Knochenapparat wird nach FALTA eine Ossifikationshemmung beobachtet. Sowohl das Auftreten der Knochenkerne wie der Epiphyseenschluß sind verzögert. Wenn die hypophysäre Störung ein jugendliches Individuum betrifft, so wird das Wachstum meist erheblich gehemmt; es kann sogar zu einem hypophysären Zwergwuchs kommen. Ebenso bleibt bei jungen Tieren, denen die Hypophyse extirpiert wurde, das Wachstum gegenüber gesunden Geschwistern zurück (ASKOLI). Regelmäßig finden sich bei der *Dystrophia adiposo-genitalis* genua valga.

In einem an unserer Klinik von DORNER beobachteten Falle waren zu einem seit der Kindheit bestehenden hypophysären Zwergwuchs in den letzten Jahren akromegale Symptome hinzgetreten. Das Röntgenbild zeigte als Merkmal des hypophysären Zwerg-



Fig. 655.

Arthritis deformans PERthes bei hypophysärem Zwergwuchs.

Breit odere unregelmäßige Epiphysenköpfe. Deformation des Femurkopfes.

Klinische vergleichs Text.

wuchs bei einem 36jährigen Manne noch teilweise erhaltene Epiphysenlinien an den sehr kurzen Gliedmaßen. Außerdem bestanden hochgradige Veränderungen an den ganz unregelmäßig gestalteten Epiphysen der beiden Femurköpfe. Diese waren im Sinne einer PERtheschen Erkrankung abgeflacht und abgeplattet, wie dies bereits bei den Wachstumsstörungen, die auf einer Hypofunktion der Schilddrüse beruhen, beschrieben worden ist (vgl. Fig. 656). Ferner war auf dem Röntgenbilde eine typische Verbreiterung der Knochen- und Weichteilschatten an Händen und Füßen sichtbar, wie sie dem Bilde der Akromegalie entspricht. Die Sella turcica war erheblich erweitert. Die wahrscheinliche Auffassung des Falles geht dahin, daß es sich um eine seit langem bestehende Zystenbildung im vorderen Abschnitt der Hypophyse handelt, welche zunächst zu einer Hypofunktion dieses Teiles geführt hat, und daß dann später eine adenomatöse Wucherung mit gesteigerter Funktion eingetreten ist, ähnlich wie sich mitunter Basedowsymptome auf dem Boden eines Myxödems entwickeln (SÄTTLEB).

längert (vgl. S. 673 u. Taf. XVIII Fig. 2). Außerdem werden aber auch allgemeine Einwirkungen auf das Knochensystem von der Hypophysenerkrankung ausgelöst und auf eine Störung ihrer inneren Sekretion, aller Wahrscheinlichkeit nach eine Steigerung derselben bezogen. Am Schädel selbst fällt ein *abnormes Wachstum* auf, welches ganz besonders den *Unterkiefer* betrifft. Aber auch die übrigen Schädelknochen sind verdickt, die pneumatischen Höhlen stark erweitert. Auch die *gesamten Knochen* des übrigen Körpers werden *verdickt*, und, sofern es sich um ein wachsendes Individuum handelt, ungewöhnlich verlängert. An den verdickten Knochen fallen die verstärkten Muskelansätze und die vertieften Gefäßfurchen besonders auf. Besonders stark ist das Wachstum an den distalen Teilen der Glieder, Händen und Füßen. Die Mittelhand- und Mittelfußknochen werden durch die Verdickung der dazwischenliegenden Weichteile auseinander gedrängt, so daß die einzelnen Finger voneinander abstehen (vgl. Fig. 653). Das tatzenartige Aussehen der Hände und Füße und besonders der Finger und Zehen beruht meist noch mehr auf einer Verdickung der Weichteile als der Knochen; doch sind auch diese verbreitert. Die Knochenvorsprünge an den Metakarpalknochen und Phalangen erscheinen ungewöhnlich verstärkt. An den epiphyseären Enden der langen Röhrenknochen treten Osteophytenbildungen auf. In dieser Hinsicht besteht im Röntgenbilde eine gewisse Ähnlichkeit mit den Veränderungen bei der Osteoarthropathia hypertrophica *PERRIN*, die aber ihrer Entstehung nach vollkommen von der Akromegalie verschieden und durch klinische Merkmale sicher von ihr zu trennen ist (vgl. S. 727). Ein lokaler Unterschied besteht darin, daß die Verdickung der Weichteile bei der Akromegalie mehr oder weniger die ganzen Gliedmaßen, wenn auch besonders deren distale Partien befällt, bei der Osteoarthropathia hypertrophica sich aber auf die trommelschlägelartig aufgetriebenen Endphalangen beschränkt.

Bei dem auf das Stadium der gesteigerten Sekretion und allgemeinen Wachstumsenergie meist folgenden allgemeinen körperlichen Verfall können bei der Akromegalie auch im Knochensystem sekundär atrophische Vorgänge auftreten, die von CURSCHMANN beschrieben sind.

### Dystrophia adiposo-genitalis.

Auch bei der *Dystrophia adiposo-genitalis* werden nach neueren Forschungen gewöhnlich Tumoren der Hypophysengegend gefunden. Auch hier können dieselben röntgenologisch an einer *Erweiterung der Sella turcica* erkannt werden. Doch besteht ein Unterschied gegenüber der Akromegalie nach ERDMANN und SCHÜLLER insofern, als hierbei durch Tumoren, die in der Gegend des Sellaeinganges oder oberhalb desselben sitzen, dieser wohl erweitert und die Processus clinoidi zugespitzt und später zerstört werden, bei stärkerem Druck auch bisweilen eine Vertiefung des Sellabodens eintritt, aber nicht die Sella selbst ausschließlich eine rundliche Vertiefung wie bei den zu Akromegalie führenden intrasellären Hypophysentumoren erfährt. Ob diese im Prinzip wohlbegründeten und in einzelnen Fällen deutlich erkennbaren röntgenologischen Unterscheidungsmerkmale überall klar ausgeprägt und in sicherer Weise für eine genaue Lokalisation eines Tumors der Hypophysengegend zu verwerten sind, müssen wohl noch ausgedehntere Erfahrungen lehren.

Auch die Frage, ob das von der Akromegalie so völlig verschiedene eigenartige Krankheitsbild der *Dystrophia adiposo-genitalis* in einer Erkrankung der Hypophyse selbst oder in einer Störung des benachbarten Hirnstammes in der Gegend des dritten Ventrikels herrührt, ist noch nicht restlos geklärt. Die wahrscheinliche Annahme geht dahin, daß es sich um eine Funktions-



Wachstum und einer Vergrößerung der Knochen in allen Dimensionen bei wohlhabender Proportion der einzelnen Teile zueinander keine Abweichung zeigen. Die Mehrzahl der Riesen aber, und zwar namentlich diejenigen, welche die größten überhaupt beobachteten Maße erreicht haben, gehören nach FALTA verschiedenen Krankheitsgruppen, meist entweder den akromegalen oder den eunuchoidalen Formen oder einer Mischung beider Typen an. Die besonderen Kennzeichen dieser Gruppen sind in den vorigen Abschnitten beschrieben.

### Zwergwuchs.

Auch der *Zwergwuchs* umfaßt sehr verschiedenartige Formen. Zunächst ist der *primordiale Zwergwuchs*, bei dem infolge der Kleinheit schon bei der Geburt besteht und sich durch Hemmung des Wachstums bei qualitativ normaler Entwicklung während des späteren Lebens erhält, von derjenigen Form zu trennen, bei welcher bei der Geburt normale Maße vorhanden sind und die Wachstumsstörung erst später eintritt (*Typ PALTAUF*). Da bei dieser zweiten Gruppe die Epiphysenfugen über die normale Zeit hinaus offen stehen, kann hierbei ein langsames Weiterwachstum noch in recht hohen Jahren erfolgen. Auf die durch Funktionsausfall der Schilddrüse und der Hypophyse eintretende Wachstumsstörung, die gleichfalls zum Zwergwuchs führen kann, wurde bereits in den Abschnitten über den *Kretinismus* und die *Dystrophia adiposo-genitalis* hingewiesen. Eine andere Gruppe des Zwergwuchses entsteht auf *rachitischer Basis*. Die charakteristischen Erscheinungen der Rachitis, bei welcher die Knochen meist erhebliche Verkrümmungen erleiden, werden in einem besonderen Abschnitte später beschrieben.

Eine besondere Gruppe des Zwergwuchses, welche schon rein äußerlich durch ein Mißverhältnis zwischen auffallend kleinen Gliedmaßen und verhältnismäßig großem Rumpf und Schädel von den vorigen Gruppen unterschieden ist, wird nach dieser Besonderheit der zu kleinen Glieder als *Mikromelie* bezeichnet. Freilich können gerade in dieser Hinsicht einzelne Fälle der vorigen Typen in mehr oder weniger ausgeprägtem Maße eine gewisse äußere Ähnlichkeit hiermit aufweisen. Grundsätzlich verschieden von ihnen ist dagegen das innere Wesen der folgenden unter sich wieder völlig getrennten beiden Krankheitsgruppen der *Chondrodystrophie* und der *Osteogenesis imperfecta*, von denen die erste regelmäßig, die zweite häufig zur ausgesprochenen Mikromelie führt. Bei beiden gewährt die Röntgenuntersuchung einen guten Einblick in den eigenartigen pathologisch-anatomischen Befund.

### Chondrodystrophie.

Die *Chondrodystrophie* ist eine fötale Entwicklungsstörung, welche die enchondrale Knochenbildung betrifft, während die periostale Ossifikation ungestört ist, ja sogar gesteigert sein kann. Nach KAUFMANN ist eine hypoplastische, eine hyperplastische und eine osteomalaxische Form zu unterscheiden, je nachdem die Epiphysenfugen ein verringertes bzw. aufgehobenes oder gesteigertes, aber verändertes, unregelmäßiges Wachstum zeigen oder endlich erweicht sind. Von der letzten Form, die fast nur das allererste Lebensalter betrifft, liegen keine sicheren röntgenologischen Beobachtungen vor. Die deutlichsten Veränderungen im Röntgenbilde zeigt die *hypertrophische Form*, bei welcher ein gesteigertes und dabei *unregelmäßiges* Wachstum weniger in der Längen- als hauptsächlich in der *Breitenausdehnung an den Epiphysenfugen* erfolgt. Der kurzen und dicken Epiphyse sitzen stark verbreiterte

### Hypergentilismus und Pubertas praecox.

Bei Zuständen, die auf eine krankhaft gesteigerte Funktion der Keimdrüsen im jugendlichen Alter schließen lassen, wie sie namentlich bei Tumoren beobachtet wird, sowie andererseits bei Geschwülsten der Zirbeldrüse, welche deren Funktion beeinträchtigen, tritt eine allgemein gesteigerte Wachstumsenergie und so auch ein abnorm rasches Knochenwachstum ein, so daß derartige Individuen um viele Jahre älter aussehen. Das Erscheinen der Knochenkerne ist verfrüht. Es kann von einem vorübergehenden Riesenwuchs gesprochen werden, wenn man normale Individuen desselben Alters in Vergleich zieht. Doch ist die endgültig erreichte Körperlänge nicht größer als gewöhnlich, da ein vorzeitiger Epiphysenschluß und damit ein Stillstand des Wachstums eintritt.

### Eunuchen.

Die Frühkastration übt einen Einfluß auf die Skeletthildung aus. Der Epiphysenschluß und die Verknöcherung der Nähte am Schädel werden stark verzögert. Oft tritt Hochwuchs und eine Verlängerung der Extremitäten besonders in ihren distalen Teilen auf. Dadurch entsteht ein Überwiegen der Unterlänge über die Oberlänge und eine große Spannweite. Häufig ist Genua valga-Stellung.

### Eunuchoidismus.

Ganz ähnliche Erscheinungen werden beim *Eunuchoidismus* beobachtet, welcher auf eine Unterfunktion der Keimdrüsen derselben bezogen wird. Auch hier persistieren die Epiphysenfugen abnorm lange und es entsteht oft ein *Hochwuchs*, der riesenhafte Dimensionen annehmen kann. Dabei überwiegt das Wachstum der Extremitäten das des Rumpfes und deshalb die Unterlänge die Oberlänge. Ziemlich regelmäßig sind Genua valga. Die Sella turcica ist normal oder eher klein (TANDLER und GROSS, FALTA).

### Infantilismus.

Der *Infantilismus* ist durch das Stehenbleiben auf einer frühen Entwicklungsstufe gekennzeichnet. Je nach der verschiedenen Auffassung der einzelnen Autoren über den Begriff wie über die Nomenklatur der hier in Betracht kommenden Zustände werden auch beim Infantilismus Formen auf Grund von verschiedenartigen inneren Sekretionsstörungen angenommen, die hier in besonderen Abschnitten besprochen sind, oder es wird die Bezeichnung »Infantilismus« auf die sogenannte dystrophische Gruppe beschränkt (FALTA), bei welcher äußere Schädlichkeiten wie z. B. kongenitale oder früh erworbene Syphilis, ebenso entstandene Herzfehler oder andere die Entwicklung schädigende Einflüsse wirksam sind. Beim Infantilismus ist das Auftreten der Knochenkerne und der Epiphysenschluß verzögert; dagegen bestehen keine qualitativen Veränderungen. Das Verhältnis der einzelnen Gliedmaßen zueinander ist normal.

### Riesenwuchs.

Der Riesenwuchs stellt sicher kein einheitliches Krankheitsbild dar. Auch bestehen zum Teil fließende Übergänge zum normalen Verhalten. Dies trifft im besonderen für diejenigen Formen zu, die außer einem abnorm raschen

Wachstum und einer Vergrößerung der Knochen in allen Dimensionen bei wohlhaltener Proportion der einzelnen Teile zueinander keine Abweichung zeigen. Die Mehrzahl der Riesen aber, und zwar namentlich diejenigen, welche die größte überhaupt beobachteten Maße erreicht haben, gehören nach FALTA verschiedenen Krankheitsgruppen, meist entweder den akromegalen oder den eunuchoidalen Formen oder einer Mischung beider Typen an. Die besonderen Kennzeichen dieser Gruppen sind in den vorigen Abschnitten beschrieben.

### Zwergwuchs.

Auch der *Zwergwuchs* umfaßt sehr verschiedenartige Formen. Zunächst ist der *primordiale Zwergwuchs*, bei dem abnorme Kleinheit schon bei der Geburt besteht und sich durch Hemmung des Wachstums bei qualitativ normaler Entwicklung während des späteren Lebens erhält, von derjenigen Form zu trennen, bei welcher bei der Geburt normale Maße vorhanden sind und die Wachstumsstörung erst später eintritt (*Typ PALTAUF*). Da bei dieser zweiten Gruppe die Epiphysenfugen über die normale Zeit hinaus offen stehen, kann hierbei ein langsames Weiterwachstum noch in recht hohen Jahren erfolgen. Auf die durch Funktionsausfall der Schilddrüse und der Hypophyse eintretende Wachstumsstörung, die gleichfalls zum Zwergwuchs führen kann, wurde bereits in den Abschnitten über den *Kretinismus* und die *Dystrophia adiposo-genitalis* hingewiesen. Eine andere Gruppe des Zwergwuchses entsteht auf *rachitischer Basis*. Die charakteristischen Erscheinungen der Rachitis, bei welcher die Knochen meist erhebliche Verkrümmungen erleiden, werden in einem besonderen Abschnitte später beschrieben.

Eine besondere Gruppe des Zwergwuchses, welche schon rein äußerlich durch ein Mißverhältnis zwischen auffallend kleinen Gliedmaßen und verhältnismäßig großem Rumpf und Schädel von den vorigen Gruppen unterschieden ist, wird nach dieser Besonderheit der zu kleinen Glieder als *Mikromelie* bezeichnet. Freilich können gerade in dieser Hinsicht einzelne Fälle der vorigen Typen in mehr oder weniger ausgeprägtem Maße eine gewisse äußere Ähnlichkeit hiernit aufweisen. Grundsätzlich verschieden von ihnen ist dagegen das innere Wesen der folgenden unter sich wieder völlig getrennten beiden Krankheitsgruppen der *Chondrodystrophie* und der *Osteogenesis imperfecta*, von denen die erste regelmäßig, die zweite häufig zur ausgesprochenen Mikromelie führt. Bei beiden gewährt die Röntgenuntersuchung einen guten Einblick in den eigenartigen pathologisch-anatomischen Befund.

### Chondrodystrophie.

Die *Chondrodystrophie* ist eine fötale Entwicklungsstörung, welche die enchondrale Knochenbildung betrifft, während die periostale Ossifikation ungestört ist, ja sogar gesteigert sein kann. Nach KAUFMANN ist eine hypoplastische, eine hyperplastische und eine osteomalazische Form zu unterscheiden, je nachdem die Epiphysenfugen ein verringertes bzw. aufgehobenes oder gesteigertes, aber verändertes, unregelmäßiges Wachstum zeigen oder endlich erweicht sind. Von der letzten Form, die fast nur das allererste Lebensalter betrifft, liegen keine sicheren röntgenologischen Beobachtungen vor. Die deutlichsten Veränderungen im Röntgenbilde zeigt die *hypertrophische Form*, bei welcher ein gesteigertes und dabei *unregelmäßiges Wachstum* weniger in der Längen- als hauptsächlich in der *Breitenausdehnung an den Epiphysenfugen* erfolgt. Der kurzen und dicken Epiphysen sitzen stark verbreiterte

### Hypergenitalismus und Pubertas praecox.

Bei Zuständen, die auf eine krankhaft gesteigerte Funktion der Keimdrüsen im jugendlichen Alter schließen lassen, wie sie namentlich bei Tumoren beobachtet wird, sowie andererseits bei Geschwülsten der Zirbeldrüse, welche deren Funktion beeinträchtigen, tritt eine allgemein gesteigerte Wachstumsenergie und so auch ein abnorm rasches Knochenwachstum ein, so daß derartige Individuen um viele Jahre älter aussehen. Das Erscheinen der Knochenkerne ist verfrüht. Es kann von einem vorübergehenden Riesenwuchs gesprochen werden, wenn man normale Individuen desselben Alters in Vergleich zieht. Doch ist die endgültig erreichte Körperlänge nicht größer als gewöhnlich, da ein vorzeitiger Epiphysenschluß und damit ein Stillstand des Wachstums eintritt.

### Kunnehen.

Die Frühkastration übt einen Einfluß auf die Skelettbildung aus. Der Epiphysenschluß und die Verknöcherung der Nähte am Schädel werden stark verzögert. Oft tritt Hochwuchs und eine Verlängerung der Extremitäten besonders in ihren distalen Teilen auf. Dadurch entsteht ein Überwiegen der Unterlänge über die Oberlänge und eine große Spannweite. Häufig ist Genua valga-Stellung.

### Eunuchoidismus.

Ganz ähnliche Erscheinungen werden beim *Eunuchoidismus* beobachtet, welcher auf eine Unterfunktion der Keimdrüsen derselben bezogen wird. Auch hier persistieren die Epiphysenfugen abnorm lange und es entsteht oft ein *Hochwuchs*, der riesenhafte Dimensionen annehmen kann. Dabei überwiegt das Wachstum der Extremitäten das des Rumpfes und deshalb die Unterlänge die Oberlänge. Ziemlich regelmäßig sind Genua valga. Die Sella turcica ist normal oder eher klein (TANDLER und GROSS, FALTA).

### Infantilismus.

Der *Infantilismus* ist durch das Stehenbleiben auf einer frühen Entwicklungsstufe gekennzeichnet. Je nach der verschiedenen Auffassung der einzelnen Autoren über den Begriff wie über die Nomenklatur der hier in Betracht kommenden Zustände werden auch beim Infantilismus Formen auf Grund von verschiedenartigen inneren Sekretionsstörungen angenommen, die hier in besonderen Abschnitten besprochen sind, oder es wird die Bezeichnung »Infantilismus« auf die sogenannte dystrophische Gruppe beschränkt (FALTA), bei welcher äußere Schädlichkeiten wie z. B. kongenitale oder früh erworbene Syphilis, ebenso entstandene Herzfehler oder andere die Entwicklung schädigende Einflüsse wirksam sind. Beim Infantilismus ist das Auftreten der Knochenkerne und der Epiphysenschluß verzögert; dagegen bestehen keine qualitativen Veränderungen. Das Verhältnis der einzelnen Gliedmaßen zueinander ist normal.

### Riesenwuchs.

Der Riesenwuchs stellt sicher kein einheitliches Krankheitsbild dar. Auch bestehen zum Teil fließende Übergänge zum normalen Verhalten. Dies trifft im besonderen für diejenigen Formen zu, die außer einem abnorm raschen

Wachstum und einer Vergrößerung der Knochen in allen Dimensionen bei wohlhaltener Proportion der einzelnen Teile zueinander keine Abweichung zeigen. Die Mehrzahl der Riesen aber, und zwar namentlich diejenigen, welche die größten überhaupt beobachteten Maße erreicht haben, gehören nach FALTA verschiedenen Krankheitsgruppen, meist entweder den akromegalen oder den eunuchoidalen Formen oder einer Mischung beider Typen an. Die besonderen Kennzeichen dieser Gruppen sind in den vorigen Abschnitten beschrieben.

### Zwergwuchs.

Auch der Zwergwuchs umfaßt sehr verschiedenartige Formen. Zunächst ist der *primordiale Zwergwuchs*, bei dem abnorme Kleinheit schon bei der Geburt besteht und sich durch Hemmung des Wachstums bei qualitativ normaler Entwicklung während des späteren Lebens erhält, von derjenigen Form zu trennen, bei welcher bei der Geburt normale Maße vorhanden sind und die Wachstumsstörung erst später eintritt (*Typ FALTA*). Da bei dieser zweiten Gruppe die Epiphyse-nähen über die normale Zeit hinaus offen stehen, kann hierbei ein langsames Weiterwachstum noch in recht hohen Jahren erfolgen. Auf die durch Funktionsausfall der Schilddrüse und der Hypophyse eintretende Wachstumsstörung, die gleichfalls zum Zwergwuchs führen kann, wurde bereits in den Abschnitten über den Kretinismus und die *Dystrophia adiposo-genitalis* hingewiesen. Eine andere Gruppe des Zwergwuchses entsteht auf *nachistischer Basis*. Die charakteristischen Erscheinungen der Rachitis, bei welcher die Knochen meist erhebliche Verkrümmungen erleiden, werden in einem besonderen Abschnitte später beschrieben.

Eine besondere Gruppe des Zwergwuchses, welche schon rein äußerlich durch ein Mißverhältnis zwischen auffallend kleinen Gliedmaßen und verhältnismäßig großem Rumpf und Schädel von den vorigen Gruppen unterschieden ist, wird nach dieser Besonderheit der zu kleinen Glieder als *Mikromelie* bezeichnet. Freilich können gerade in dieser Hinsicht einzelne Fälle der vorigen Typen in mehr oder weniger ausgeprägtem Maße eine gewisse äußere Ähnlichkeit hiermit aufweisen. Grundsätzlich verschieden von ihnen ist dagegen das innere Wesen der folgenden unter sich wieder völlig getrennten beiden Krankheitsgruppen der *Chondrodystrophie* und der *Osteogenesis imperfecta*, von denen die erste regelmäßig, die zweite häufig zur ausgesprochenen Mikromelie führt. Bei beiden gewährt die Röntgenuntersuchung einen guten Einblick in den eigenartigen pathologisch-anatomischen Befund.

### Chondrodystrophie.

Die *Chondrodystrophie* ist eine fötale Entwicklungsstörung, welche die enchondrale Knochenbildung betrifft, während die periostale Ossifikation ungestört ist, ja sogar gesteigert sein kann. Nach KAUFMANN ist eine hypoplastische, eine hyperplastische und eine osteomalatische Form zu unterscheiden, je nachdem die Epiphyse-nähen ein verringertes bzw. aufgehobenes oder gesteigertes, aber verändertes, unregelmäßiges Wachstum zeigen oder endlich erweicht sind. Von der letzten Form, die fast nur das allererste Lebensalter betrifft, liegen keine sicheren röntgenologischen Beobachtungen vor. Die deutlichsten Veränderungen im Röntgenbild zeigt die *hypertrophische Form*, bei welcher ein gesteigertes und dabei *unregelmäßiges Wachstum* weniger in der Längen- als hauptsächlich in der *Breitenausdehnung an den Epiphyse-nähen* erfolgt. Der kurzen und dicken Epiphyse sitzen stark verbreiterte

schwammige Epiphysen auf. Die Ausdehnung der knorpeligen Epiphysen ist zwar infolge ihrer geringen Absorption der Röntgenstrahlen röntgenologisch nicht zu übersehen; auch die epiphysären Knochenkerns lassen sie nicht vollständig erkennen. Dagegen zeigt das an der Epiphyse angrenzende Ende der Diaphyse eine der Breite der Epiphyse entsprechende charakteristische, pilzförmige Verbreiterung (vgl. Fig. 656). Außerdem ist die Abschlußlinie oft unregelmäßig gestaltet. Bei der atrophischen Form ist nur eine unregelmäßige Begrenzung, keine seitliche Verbreiterung des Endteiles der Diaphyse vorhanden.

Bezüglich der übrigen Veränderungen bestehen keine so deutlichen Unterschiede zwischen der hypoplastischen und der hypertrophischen Form, wenn-



Fig. 656.

Chondrodystrophie.

Pis- oder T-förmige Verbreiterung der Epiphyse an der Tibia.

gleich die folgenden Abweichungen bei der hypertrophischen Form am ausgesprochensten sind. Die hauptsächlichste, bereits bei der Geburt voll ausgebildete Störung, welche den chondrodystrophischen Zwergen das charakteristische Aussehen verleiht, betrifft das gestörte Längenwachstum der Glieder, während Rumpf und Kopf nicht verkleinert sind. Infolge dieses Mißverhältnisses zwischen Rumpf und Gliedern überwiegt die Oberlänge stark die Unterlänge. Da die periostale Knochenbildung ungestört, ja zum mindesten verhältnismäßig, wenn nicht sogar absolut gesteigert ist, so sind die Extremitätenknochen bei ihrer Kürze breit und dick, die Muskelaufsätze treten oft als derbe knöcherne Zacken am Schaft der langen Röhrenknochen hervor (vgl. Fig. 657). Besonders Humerus und Femur, bisweilen auch die Unterarm- und Unterschenkelknochen zeigen neben der stärksten Verkürzung oft auch eine Verkrümmung durch Muskelzug und Belastung. An den Phalangen fällt die kurze und breite

fast quadratische Form auf (vgl. Fig. 658). Infolge der Verdickung der Weichteile zwischen den Mittelhandknochen stehen die drei mittleren Finger wie ein Dreieck auseinander. An der Lendenwirbelsäule besteht stets eine Lordose. Der Schädel erhält dadurch eine besondere Form, daß nur die Entwicklung der knorpelig, nicht der häutig präformierten Knochen gestört ist. Die Schädelbasis ist durch vorzeitige Verknöcherung der Synchondrosis intersphenoidalis und spheno-occipitalis zwischen den einzelnen Teilen des Os tribasillare oder durch mangelhaftes Wachstum der basalen Knochen verkürzt. Im Gegensatz zur Basis ist die Entwicklung des Schädeldaches nicht behindert. So entstehen



Fig. 657.

Chondrodystrophie. Derselbe Fall.

Verbreiterung der Epiphyse am Schultergelenk und Verdickung der Knochenvorsprünge an den Muskelaansätzen.

im Verhältnis zur zwerghaften Körperlänge große Köpfe, denen die tief eingezogene Nasenwurzel infolge der Verkürzung der Schädelbasis einen typischen Ausdruck gibt.

#### Osteogenesis Imperfecta.

Bei der *Osteogenesis imperfecta* (gleich *Osteopetrosis congenita*), deren Ursache noch nicht geklärt ist, besteht von vornherein eine mangelhafte endostale und periostale Knochenbildung und infolgedessen die Entwicklung ganz spärlicher und dünner Knochenbälkchen und einer sehr zarten Kortikalis, die zu Brüchen aus den geringfügigsten Ursachen neigen. Im Röntgenbild ist eine durchsichtige Zeichnung mit feinen Randschatten und kaum erkennbaren zarten Bälkchen und häufig Fraktur der Knochen mit Bildung eines kalkarmen, obwohl reichlichen Kallus zu sehen. Die Epiphysenlinie ist glatt. Das Bild ist in mancher Hinsicht den plumpen dichten Knochenschatten der Chondro-

schwammige Epiphysen auf. Die Ausdehnung der knorpeligen Epiphysen ist zwar infolge ihrer geringen Absorption der Röntgenstrahlen röntgenologisch nicht zu übersehen; auch die epiphysären Knochenkerne lassen sie nicht vollständig erkennen. Dagegen zeigt *das an der Epiphyse angrenzende Ende der Diaphyse* eine der Breite der Epiphyse entsprechende charakteristische, *pilzförmige Verbreiterung* (vgl. Fig. 656). Außerdem ist die Abschlußlinie oft unregelmäßig gestaltet. Bei der *atrophischen Form* ist nur eine *unregelmäßige Begrenzung*, keine seitliche Verbreiterung *des Endteiles der Diaphyse* vorhanden.

Berücksichtigt man die übrigen Veränderungen, bestehen keine so deutlichen Unterschiede zwischen der hypoplastischen und der hypertrophischen Form, wenn-



Fig. 656.

Chondrodystrophie.

Pilz- oder T-förmige Verbreiterung der Epiphyse an der Tibia.

gleich die folgenden Abweichungen bei der hypertrophischen Form am ausgesprochensten sind. Die hauptsächlichste, bereits bei der Geburt voll ausgebildete Störung, welche den chondrodystrophischen Zwergen das charakteristische Aussehen verleiht, betrifft das *gestörte Längenwachstum der Glieder*, während *Rumpf und Kopf nicht verkleinert* sind. Infolge dieses Mißverhältnisses zwischen Rumpf und Gliedern überwiegt die Oberlänge stark die Unterlänge. Da die periostale Knochenbildung ungestört, ja zum mindesten verhältnismäßig, wenn nicht sogar absolut gesteigert ist, so sind die Extremitätenknochen bei ihrer Kürze breit und dick, die Muskelansätze treten oft als derbe knöcherno Zacken am Schaft der langen Röhrenknochen hervor (vgl. Fig. 657). Besonders Humerus und Femur, bisweilen auch die Unterarm- und Unterschenkelknochen zeigen neben der stärksten Verkürzung oft auch eine *Verkrümmung* durch Muskelzug und Belastung. An den Phalangen fällt die kurze und breite



Unterschied vom infantilen Myxödem ist keine hochgradige oder dauernde Rückständigkeit in der Knochenbildung vorhanden. Von SIEGERT ist eine abnorme Deformation des kleinen Fingers beschrieben, dessen Mittelphalanx verkürzt ist, ferner eine »Knopfbildung mit ringförmiger Abschnürung« des medialen Endes des Metakarpus des Zeigefingers. Wahrscheinlich handelt es sich um eine abnorme proximale Epiphysenbildung, wie sie schon beim Myxödem erwähnt wurde. Oft wird der Daumen abnorm kurz gefunden.



Fig. 659.

Kindliche Osteopathyrosis

(aus der Univerditäts-Kinderklinik, Leipzig).

Hochgradige Kalkarmut. Knochenbrüche und Infractionen sowie Verbiegungen der Unterschenkelknochen.

Alle diese Abweichungen sind aber weder ein regelmäßiges Merkmal des Mongolismus noch kommen sie diesem allein zu, sondern stellen nur Degenerationszeichen allgemeiner Natur dar, die beim Mongolianus oft in gehäufte Form auftreten.

## 2. Andere allgemeine Knochenerkrankungen.

### Osteopathyrosis und Knochenatrophie.

Außer der schon beschriebenen angeborenen Osteopathyrosis (gleich Osteogenesis imperfecta) kommt auch bei ursprünglich normaler Anlage nach der Geburt, meist schon in frühem Kindesalter, bisweilen auch erst beim Erwach-

dystrophie entgegengesetzt. Dagegen besteht eine gewisse äußere Ähnlichkeit beider Erkrankungen in der auffälligen Kürze der Extremitäten (Mikromelie). Die kurze Beschaffenheit der Glieder ist allerdings weder regelmäßig bei der Osteogenesis imperfecta vorhanden noch pflegt sie so hohe Grade zu erreichen wie bei der Chondrodystrophie. Sie ist hier auf die meist zahlreichen Knochenbrüche zu beziehen, die sich an den langen Röhrenknochen bisweilen perlschnurartig aneinander reihen. Am ehesten ist eine Verwechslung mit der Rachitis möglich, wenn die Kinder ein etwas höheres Alter erreichen, was aber nur aus-



Fig. 658.

Chondrodystrophie. Hand desselben Falles.

nahmsweise geschieht. Außer den bereits angegebenen Merkmalen ist gegenüber der Rachitis besonders die *glatte Begrenzung der Epiphysenfugen* hervorzuheben. In einem von JOHANSSON beschriebenen Falle von Osteogenesis imperfecta bei einem 6 Tage alten Kinde fanden sich außer den typischen Knochenveränderungen ausgesprochene Gefäßverkalkungen an den Extremitäten.

### Mongolismus.

Bei dem *Mongolismus*, der eine ausgesprochene Degenerationsform aus noch unbekannter Ursache darstellt, werden, abgesehen von den Veränderungen, die durch den bloßen Anblick erkannt werden können, Störungen der Ossifikation unregelmäßiger Art, und zwar teils etwas verspätetes Auftreten einzelner Knochenkerne, teils vorzeitige Verknöcherung beobachtet. Zum

Unterschied vom infantilen Myxödem ist keine hochgradige oder dauernde Rückständigkeit in der Knochenbildung vorhanden. Von SIEGERT ist eine abnorme Deformation des kleinen Fingers beschrieben, dessen Mittelphalanx verkürzt ist, ferner eine »Knopfbildung mit ringförmiger Abschnürung« des medialen Endes des Metakarpus des Zeigefingers. Wahrscheinlich handelt es sich um eine abnorme proximale Epiphysenbildung, wie sie schon beim Myxödem erwähnt wurde. Oft wird der Daumen abnorm kurz gefunden.



Fig. 659.

## Kindliche Osteopsathyrosis

(aus der Universitäts-Kinderklinik, Leipzig).

Hochgradige Kalkarmut. Knochenbrüche und Infrakturen sowie Verbiegungen der Unterschenkelknochen.

Alle diese Abweichungen sind aber weder ein regelmäßiges Merkmal des Mongolismus noch kommen sie diesem allein zu, sondern stellen nur Degenerationszeichen allgemeiner Natur dar, die beim Mongolismus oft in gehäufte Form auftreten.

## 2. Andere allgemeine Knochenkrankungen.

### Osteopsathyrosis und Knochenatrophie.

Außer der schon beschriebenen angeborenen Osteopsathyrosis (gleich Osteogenesis imperfecta) kommt auch bei ursprünglich normaler Anlage nach der Geburt, meist schon in frühem Kindesalter, bisweilen auch erst beim Erwach-

dystrophie entgegengesetzt. Dagegen besteht eine gewisse äußere Ähnlichkeit beider Erkrankungen in der auffälligen Kürze der Extremitäten (Mikromelie). Die kurze Beschaffenheit der Glieder ist allerdings weder regelmäßig bei der Osteogenesis imperfecta vorhanden noch pflegt sie so hohe Grade zu erreichen wie bei der Chondrodystrophie. Sie ist hier auf die meist zahlreichen Knochenbrüche zu beziehen, die sich an den langen Röhrenknochen bisweilen perlechnurartig aneinander reihen. Am ehesten ist eine Verwechslung mit der Rachitis möglich, wenn die Kinder ein etwas höheres Alter erreichen, was aber nur aus-



Fig. 638.

Chondrodystrophie. Hand desselben Falles.

nahmsweise geschieht. Außer den bereits angegebenen Merkmalen ist gegenüber der Rachitis besonders die *glatte Begrenzung der Epiphysenfugen* hervorzuheben. In einem von JOHANSSON beschriebenen Falle von Osteogenesis imperfecta bei einem 6 Tage alten Kinde fanden sich außer den typischen Knochenveränderungen ausgesprochene Gefäßverkalkungen an den Extremitäten.

### Mongollismus.

Bei dem *Mongollismus*, der eine ausgesprochene Degenerationsform aus noch unbekannter Ursache darstellt, werden, abgesehen von den Veränderungen, die durch den bloßen Anblick erkannt werden können, Störungen der Ossifikation unregelmäßiger Art, und zwar teils etwas verspätetes Auftreten einzelner Knochenkerne, teils vorzeitige Verknöcherung beobachtet. Zum

Unterschied vom infantilen Myxödem ist keine hochgradige oder dauernde Rückständigkeit in der Knochenbildung vorhanden. Von SIEGERT ist eine abnorme Deformation des kleinen Fingers beschrieben, dessen Mittelphalanx verkürzt ist, ferner eine »Knopfbildung mit ringförmiger Abschnürung« des medialen Endes des Metakarpus des Zeigefingers. Wahrscheinlich handelt es sich um eine abnorme proximale Epiphysenbildung, wie sie schon beim Myxödem erwähnt wurde. Oft wird der Daumen abnorm kurz gefunden.



Fig. 659.

#### Kindliche Osteopathsia

(aus der Universitäts-Kinderklinik, Leipzig).

Hochgradige Kalkarmut. Knochenbetrie und Infraktionen sowie Verbiegungen der Unterschenkelknochen.

Alle diese Abweichungen sind aber weder ein regelmäßiges Merkmal des Mongolismus noch kommen sie diesem allein zu, sondern stellen nur Degenerationszeichen allgemeiner Natur dar, die beim Mongolismus oft in gehäufte Form auftreten.

## 2. Andere allgemeine Knochenkrankungen.

### Osteopathsia und Knochenatrophie.

Außer der schon beschriebenen angeborenen Osteopathsia (gleich Osteogenesis imperfecta) kommt auch bei ursprünglich normaler Anlage nach der Geburt, meist schon in frühem Kindesalter, bisweilen auch erst beim Erwach-

dystrophie entgegengesetzt. Dagegen besteht eine gewisse äußere Ähnlichkeit beider Erkrankungen in der auffälligen Kürze der Extremitäten (Mikromalie). Die kurze Beschaffenheit der Glieder ist allerdings weder regelmäßig bei der Osteogenesis imperfecta vorhanden noch pflegt sie so hohe Grade zu erreichen wie bei der Chondrodystrophie. Sie ist hier auf die meist zahlreichen Knochenbrüche zu beziehen, die sich an den langen Röhrenknochen bisweilen perlschnurartig aneinander reihen. Am ehesten ist eine Verwechslung mit der Rachitis möglich, wenn die Kinder ein etwas höheres Alter erreichen, was aber nur aus-



Fig. 658.

Chondrodystrophie. Hand desselben Falles.

nahmsweise geschieht. Außer den bereits angegebenen Merkmalen ist gegenüber der Rachitis besonders die *glatte Begrenzung der Epiphysenfugen* hervorzuheben. In einem von JOHANSSON beschriebenen Falle von Osteogenesis imperfecta bei einem 6 Tage alten Kinde fanden sich außer den typischen Knochenveränderungen ausgesprochene Gefäßverkalkungen an den Extremitäten.

### Mongolismus.

Bei dem *Mongolismus*, der eine ausgesprochene Degenerationsform aus noch unbekannter Ursache darstellt, werden, abgesehen von den Veränderungen, die durch den bloßen Anblick erkannt werden können, Störungen der Ossifikation unregelmäßiger Art, und zwar teils etwas verspätetes Auftreten einzelner Knochenkerne, teils vorzeitige Verknöcherung beobachtet. Zum

Unterschied vom infantilen Myxödem ist keine hochgradige oder dauernde Rückständigkeit in der Knochenbildung vorhanden. Von SIEGERT ist eine abnorme Deformation des kleinen Fingers beschrieben, dessen Mittelphalanx verkürzt ist, ferner eine »Knopfbildung mit ringförmiger Abschnürung« des medialen Endes des Metakarpus des Zeigefingers. Wahrscheinlich handelt es sich um eine abnorme proximale Epiphysenbildung, wie sie schon beim Myxödem erwähnt wurde. Oft wird der Daumen abnorm kurz gefunden.



Fig. 659.

## Kindliche Osteopsathyrosis

(aus der Universitäts-Kinderklinik, Leipzig).

Hochgradige Kalkarmut. Knochenbrüche und Infarktionen sowie Verbiegungen der Unterarmknochen.

Alle diese Abweichungen sind aber weder ein regelmäßiges Merkmal des Mongolismus noch kommen sie diesem allein zu, sondern stellen nur Degenerationszeichen allgemeiner Natur dar, die beim Mongolismus oft in gehäufte Form auftreten.

## 2. Andere allgemeine Knochenkrankungen.

### Osteopsathyrosis und Knochenatrophie.

Außer der schon beschriebenen angeborenen Osteopsathyrosis (gleich Osteogenesis imperfecta) kommt auch bei ursprünglich normaler Anlage nach der Geburt, meist schon in frühem Kindesalter, bisweilen auch erst beim Erwach-

dystrophie entgegengesetzt. Dagegen besteht eine gewisse äußere Ähnlichkeit beider Erkrankungen in der auffälligen Kürze der Extremitäten (Mikromelie). Die kurze Beschaffenheit der Glieder ist allerdings weder regelmäßig bei der Osteogenesis imperfecta vorhanden noch pflegt sie so hohe Grade zu erreichen wie bei der Chondrodystrophie. Sie ist hier auf die meist zahlreichen Knochenbrüche zu beziehen, die sich an den langen Röhrenknochen bisweilen perlschnurartig aneinander reihen. Am ehesten ist eine Verwechslung mit der Rachitis möglich, wenn die Kinder ein etwas höheres Alter erreichen, was aber nur aus-



Fig. 668.

Chondrodystrophie. Hand desselben Falles.

nahmsweise geschieht. Außer den bereits angegebenen Merkmalen ist gegenüber der Rachitis besonders die *glatte Begrenzung der Epiphysenfugen* hervorzuheben. In einem von JOHANNSSON beschriebenen Falle von Osteogenesis imperfecta bei einem 8 Tage alten Kinde fanden sich außer den typischen Knochenveränderungen ausgesprochene Gefäßverkalkungen an den Extremitäten.

### Mongolismus.

Bei dem *Mongolismus*, der eine ausgesprochene Degenerationsform aus noch unbekannter Ursache darstellt, werden, abgesehen von den Veränderungen, die durch den bloßen Anblick erkannt werden können, Störungen der Ossifikation unregelmäßiger Art, und zwar teils etwas verspätetes Auftreten einzelner Knochenkerne, teils vorzeitige Verknöcherung beobachtet. Zum



Unterschied vom infantilen Myxödem ist keine hochgradige oder dauernde Rückständigkeit in der Knochenbildung vorhanden. Von SIEGERT ist eine abnorme Deformation des kleinen Fingers beschrieben, dessen Mittelphalanx verkürzt ist, ferner eine »Knopfbildung mit ringförmiger Abschnürung« des medialen Endes des Metakarpus des Zeigefingers. Wahrscheinlich handelt es sich um eine abnorme proximale Epiphysenbildung, wie sie schon beim Myxödem erwähnt wurde. Oft wird der Daumen abnorm kurz gefunden.



Fig. 659.

## Kindliche Osteopsathyrosis

(aus der Universitäts-Kinderklinik, Leipzig).

Hochgradige Kalkarmut. Knochenbrüche und Infractionen sowie Verbiegungen der Unterschenkelknochen.

Alle diese Abweichungen sind aber weder ein regelmäßiges Merkmal des Mongolismus noch kommen sie diesem allein zu, sondern stellen nur Degenerationszeichen allgemeiner Natur dar, die beim Mongolismus oft in gehäufte Form auftreten.

## 2. Andere allgemeine Knochenkrankungen.

### Osteopsathyrosis und Knochenatrophie.

Außer der schon beschriebenen angeborenen Osteopsathyrosis (gleich Osteogenesis imperfecta) kommt auch bei ursprünglich normaler Anlage nach der Geburt, meist schon in frühem Kindesalter, bisweilen auch erst beim Erwach-

dystrophio entgegengesetzt. Dagegen besteht eine gewisse äußere Ähnlichkeit beider Erkrankungen in der auffälligen Kürze der Extremitäten (Mikromelie). Die kurze Beschaffenheit der Glieder ist allerdings weder regelmäßig bei der Osteogenesis imperfecta vorhanden noch pflegt sie so hohe Grade zu erreichen wie bei der Chondrodystrophio. Sie ist hier auf die meist zahlreichen Knochenbrüche zu beziehen, die sich an den langen Röhrenknochen bisweilen perlschnurartig aneinander reihen. Am ehesten ist eine Verwechslung mit der Rachitis möglich, wenn die Kinder ein etwas höheres Alter erreichen, was aber nur aus-



Fig. 658.

Chondrodystrophie. Hand desselben Falles.

nahmsweise geschieht. Außer den bereits angegebenen Merkmalen ist gegenüber der Rachitis besonders die *glatte Begrenzung der Epiphysenfugen* hervorzuheben. In einem von JOHANNSSON beschriebenen Falle von Osteogenesis imperfecta bei einem 6 Tage alten Kinde fanden sich außer den typischen Knochenveränderungen ausgesprochene Gefäßverkalkungen an den Extremitäten.

#### Mongolismus.

Bei dem *Mongolismus*, der eine ausgesprochene Degenerationsform aus noch unbekannter Ursache darstellt, werden, abgesehen von den Veränderungen, die durch den bloßen Anblick erkannt werden können, Störungen der Ossifikation unregelmäßiger Art, und zwar teils etwas verspätetes Auftreten einzelner Knochenkerne, teils vorzeitige Verknöcherung beobachtet. Zum

Unterschied vom infantilen Myxödem ist keine hochgradige oder dauernde Rückständigkeit in der Knochenbildung vorhanden. Von SINGER ist eine abnorme Deformation des kleinen Fingers beschrieben, dessen Mittelphalanx verkürzt ist, ferner eine »Knospenbildung mit ringförmiger Abschnürung« des medialen Endes des Metakarpus des Zeigefingers. Wahrscheinlich handelt es sich um eine abnorme proximale Epiphysenbildung, wie sie schon beim Myxödem erwähnt wurde. Oft wird der Daumen abnorm kurz gefunden.



Fig. 559.

## Kindliche Osteopathyrasis

(aus der Universitäts-Kinderklinik, Leipzig).

Hochgradige Kalkarmut. Knochenbrüche und Infrakturen sowie Verbiegungen der Unterarmknochen.

Alle diese Abweichungen sind aber weder ein regelmäßiges Merkmal des Mongolismus noch kommen sie diesem allein zu, sondern stellen nur Degenerationszeichen allgemeiner Natur dar, die beim Mongolismus oft in gehäufte Form auftreten.

## 2. Andere allgemeine Knochenkrankungen.

## Osteopathyrasis und Knochenatrophie.

Außer der schon beschriebenen angeborenen Osteopathyrasis (gleich Osteogenesis imperfecta) kommt auch bei ursprünglich normaler Anlage nach der Geburt, meist schon in frühem Kindesalter, bisweilen auch erst beim Erwach-

senen eine hinsichtlich ihrer Ursache ebenso unklare Knochenbrüchigkeit, »idiopathische« Osteopathysis vor, die in Resorption und mangelhafter Neubildung von Knochensubstanz (Osteoporose) besteht, und das Auftreten

von Frakturen aus den geringfügigsten äußeren Anlässen begünstigt. Das Röntgenbild zeigt durchsichtige Knochen mit dünnem Randschatten und spärlichen wellmaschigen zarten Bälkchen sowie häufig Frakturen (Fig. 659).

Geringere Grade von Osteoporose und dadurch hervorgerufener Knochenbrüchigkeit (Osteopsathyrose) werden als *Knochenatrophie* bezeichnet. Diese kann sich als *senile* oder *marantische* Erscheinung einstellen und in ausgesprochenen Fällen ebenfalls zu Knochenbrüchigkeit und Spontanfrakturen führen. Die bei Tabes und Syringomyelie eintretende Knochenbrüchigkeit wird S. 753 näher beschrieben werden.

Ferner wird eine *Inaktivitätsatrophie* infolge Nichtgebrauch von Gliedern bzw. eine sog. *akute trophoneurotische Atrophie* (SUDECK) nach entzündlichen und traumatischen Knochenveränderungen und nach Gelenkerkrankungen (KRENBÖCK) sowie nach Nervenlähmungen aller Art beobachtet. Die Bedenken, die mir gegen die jetzt übliche scharfe Trennung der SUDECKschen Knochenatrophie von der einfachen Inaktivitätsatrophie zu bestehen scheinen, sind im Abschnitt über das Nervensystem näher erörtert (S. 696).

Im Röntgenbilde zeigt die Atrophie in frühen Stadien fleckförmige Aufhellungen der Knochenschatten, die in der Umgehung, aber auch in größerer Entfernung von den geschädigten Stellen auftreten. Dadurch, daß andere Partien zunächst



Fig. 660.

Knochenatrophie bei Gelenkversteifung, die seit  $\frac{1}{4}$  Jahr besteht.

Scheckige Zeichnung infolge lokaler Aufhellungen an den proximalen und distalen Enden der Metakarpalia, Phalangen und den Enden von Radius und Ulna als Zeichen von Knochenatrophie. Gelenkspalten am Handgelenk und den Interphalangealgelenken des 5. Fingers verschmälert.

Klinisch: 56-jährige Frau. Vor  $\frac{1}{4}$  Jahr plötzlich mit Schmerzen und Schwellungen in verschiedenen großen und kleinen Gelenken erkrankt. Infolge davon Versteifung dieser Gelenke.

noch normale Schattentiefe aufweisen, kommt ein scheckiges Aussehen zustande (vgl. Fig. 660). Später tritt eine allgemeine Knochenresorption mit stärkerem Schwund der Bälkchen und Verschmälерung der Kortikalis ein. Das Röntgenbild erhält dadurch eine durchsichtige, glasartige Beschaffenheit. Auf dem hellen Untergrunde treten alsdann die noch erhaltenen Spongiosabälkchen und die Randschichten als feine, wie mit einem Bleistift gezogene Striche hervor (vgl. Fig. 661).



Fig. 631.

Hochgradige Knochenatrophie bei langjähriger völliger Gelenkversteifung infolge chronischen sekundären Gelenkrheumatismus.

Gleichmäßige glasartige Aufhellung der Knochenschatten. Schmale scharfe Konturen der Rindenschicht und der stark verästelten Balkchen.

Bezüglich des klinischen Befundes, vgl. Text S. 762, Fall 1.

### Osteomalazie.

Im Gegensatz zur Knochenatrophie und Osteopanthyrosis, bei denen trotz des Schwundes von Knochensubstanz (Osteoporose) in dem noch erhaltenen Knochen ein gewisser Kalkgehalt besteht, ist die *Osteomalazie* durch vorwiegende *Kalkberaubung des Knochens (Halisterese)* gekennzeichnet. Neben resorptiven Vorgängen geht gewöhnlich reichliche Knochenneubildung einher, die aber nur osteoides Gewebe, also kalklosen Knochen liefert. Die Ätiologie der Osteomalazie ist noch nicht geklärt. Vielleicht ist sie nicht einheitlicher Natur. Bei der »echten« Form, welche in gewissen Gegenden endemisch besonders bei Frauen auftritt, sprechen mehrere Umstände dafür, daß auch diesem Krankheitsbilde eine innere Sekretionsstörung zugrunde liegt, nämlich die auffallende Beziehung zu besonderen Vorgängen der weiblichen Keimdrüse, namentlich zur Gravidität und zum Puerperium, ferner die in manchen Fällen beobachtete überraschende Wirkung des Adrenalins.

Das Röntgenbild zeigt infolge der *Kalkresorption verwaschene, bisweilen kaum erkennbare Knochenkonturen*. Es kann zunächst der Eindruck einer technisch unvollkommenen Platte dadurch erweckt werden, doch ist es unmöglich, bessere Kontraste zu erzielen. Die äußere Form des Knochens kann

zunächst unverändert sein. Überall jedoch dort, wo auf den Knochen ein starker Druck oder Zug ausgeübt wird, gibt er bei seiner weichen Beschaffenheit diesen Einwirkungen nach und kann so Deformationen schwerster Art erleiden. Häufig sind *Infraktionen*, die zu einer Einknickung »en bois vert« und Verbiegungen, aber zu keiner Kontinuitätstrennung oder seitlichen Verschiebung der Knochenteile gegeneinander führen. Eine besonders typische Veränderung bei der sog. puerperalen Osteomalaxie ist die *schabelartig zugespitzte kartenherzförmige Verengerung des Beckeneingangs* (vgl. Taf. XX Fig. 1). Auch an der Wirbelsäule kommt es zu schweren Verbiegungen, an den Extremitäten bisweilen zu flossenartigen Verkrümmungen.

Neben dieser »echten« Osteomalaxie kommt eine Knochenerweichung auch unter ähnlichen Bedingungen wie die Osteopsathyrose als *senile und marantische Osteomalaxie* vor, ferner *infolge von Ernährungsstörungen*. Bei diesen steht es noch keineswegs fest, ob sie nur in einer quantitativ ungenügenden Ernährung oder, was wahrscheinlicher ist, in einem Mangel an besonderen Nährstoffen bestehen und ob diese Einflüsse allein und in direkter Weise oder nur mittelbar vielleicht auf dem Wege über dadurch hervorgerufene innersekretorische Störungen maßgeblich sind. Infolge der mangelhaften Ernährungsverhältnisse der letzten Zeit sind osteomalaxische Vorgänge auf Grund klinischer und besonders auch röntgenologischer Untersuchungen wiederholt in Deutschland und namentlich in Wien festgestellt worden. Die Veränderungen werden in folgender Weise geschildert:

Es können hauptsächlich zwei in vielen Beziehungen voneinander abweichende Gruppen unterschieden werden, die aber hinsichtlich der Ursache (*Unterernährung*) und der allgemeinen Veränderung des Knochenystems (*Kalkarmut und Verbiegung der Knochen*) übereinstimmen. Die erste von SCHLESINGER, EDELMANN, ALWENS, PAITSCH u. a. beschriebene Gruppe betrifft hauptsächlich *alte Leute* jenseits des 60. Lebensjahres, und zwar in überwiegender Weise Frauen, aber seltener auch Männer. Es besteht dasselbe klinische Bild wie bei der echten Osteomalaxie, nämlich hochgradige Druckempfindlichkeit der erkrankten Knochen, besonders am Thorax, watschelnder Gang, Adduktorenschmerzen usw. Im Röntgenbilde findet sich ebenso eine *vermehrte Durchlässigkeit* und eine *verwaschene Zeichnung oft mit völliger Aufhebung der Bälkchenstruktur*. Wo diese noch zu erkennen ist, sind die *Knochenbälkchen verdünnt* und spärlich, die *Markräume erweitert*. Oft werden *Infraktionen* und *Querbrüche* beobachtet. Am Thorax hat ALWENS als typische Veränderung eine *Glockenform* beschrieben. Die Thoraxkuppe ist hierbei stark gewölbt, die seitlichen Wandungen sind etwa drei Querfinger oberhalb des Zwerchfells eingedrückt, während der Thorax nach unten hin wieder eine Erweiterung wie die Glocke am Rande zeigt (vgl. Taf. XX Fig. 2). Dagegen wurden die bei der echten Osteomalaxie geschlechtsreifer Frauen so häufigen typischen Beckenveränderungen bei alten Personen selten beobachtet, kommen aber vereinzelt auch vor.

Eine zweite gleichfalls unter dem Einfluß der Unterernährung des deutschen Volkes aufgetretene Form, die besonders von FROMME, BÖHM, EISLER, HASS u. a. beschrieben ist, betrifft *junge Personen fast ausschließlich männlichen Geschlechts*, meist im Alter von 17–20 Jahren, welche schwere Arbeit im Stehen verrichten haben. Auch hier ist im Röntgenbilde eine *allgemeine Durchlässigkeit der Knochen und Rarefaktion oder völlige Verwaschenheit der Bälkchenzeichnung* sichtbar. Als typische Veränderung wird eine *Verbreiterung der Epiphysenfuge* zwischen Diaphyse und oberer Epiphyse *an der Tibia* und oft eine *Infraktion an dieser Stelle*, bisweilen mit Einknickung nach innen beschrieben. Aber auch an anderen Stellen, so an Rippen, Ulna, Femur

kommen Infraktionen und »Querfrühe« vor. STROHMANN und O. HAHN bezweifeln die von den meisten anderen Autoren vertretene Anschauung, daß quere Aufhellungen der Knochenschatten an sich schon eine Fraktur bedeuten, und führen diese Erscheinungen, meines Erachtens mit Recht, auf die Bildung streng begrenzter osteomalazischer Herde zurück. Die klinischen Erscheinungen, unter denen Schmerzen in den Beinen und Unfähigkeit, zu gehen und zu stehen, sowie Knocheuverblutungen hervortreten, decken sich mit dem Bilde der *Rachitis tarda*.

Auf eine weitere Lokalisation des gleichen Prozesses an der Wirbelsäule, der bei beiden Geschlechtern besonders im mittleren Alter beobachtet wird, haben EISEN und HASS hingewiesen und ihn als Wirbelsäualazie bezeichnet. Es besteht hierbei eine schon äußerlich sichtbare Totalkyphose der Wirbelsäule. Auf sagittalen und seitlichen Röntgenaufnahmen fällt die geringe Schattenintensität und in schweren Fällen eine Formveränderung der Wirbelkörper auf, die zu schmalen, nach oben und unten leicht sanduhrförmig eingesenkten Scheiben zusammengedrückt werden. Die Zwischenwirbelsäulen sind nicht verschmälert. Die klinischen Symptome bestehen in Rückenschmerzen, die am heftigsten beim Erheben aus der sitzenden Stellung, aber auch bei ruhigem Sitzen auftreten und schließlich zu vollständiger Bettlägerigkeit führen. Daneben sind die Zeichen allgemeiner Schwäche und nervöser Erschöpfung vorhanden.

Anatomisch ist bei der ersten Form der alten Leute eine echte Osteomalazie, nämlich sowohl *Osteoporose* als besonders *Halisterese* mit Bildung breiter kalkloser osteoider Säumo von PAULSEN nachgewiesen; aus der zweiten Gruppe liegen noch keine anatomischen Untersuchungen vor. An ihrer ätiologischen und anatomischen Zusammengehörigkeit als Osteomalazie infolge Unterernährung ist nicht zu zweifeln. Von einigen Autoren, besonders von SCHLESINGER wird ein auffallend häufiges Befallensein strömüser Personen und eine nicht seltene Kombination mit tetanischen Symptomen hervorgehoben, was auf eine Bedeutung des endokrinen Apparates für die Ausbildung der Krankheit hinweist.

Auch in der Leipziger Medizinischen Klinik wurde eine Häufung von Erkrankungen an Osteomalazie in den Hungerjahren 1918 und 1919 beobachtet. Darunter waren nicht nur alte, sondern auch jüngere Frauen, keine Männer. Das Lebensalter schwankte zwischen 30 und 65 Jahren. Größtenteils traten die krankhaften Erscheinungen jetzt zum ersten Male auf. In einigen Fällen handelte es sich dagegen nur um ungewöhnlich schwere Rezidive einer schon früher bereits vor dem Kriege vorhandenen Erkrankung. Das klinische Bild, bei dem mehrfach, aber nicht immer sowohl bei jungen als bei alten Frauen hochgradige typische Beckenveränderungen beobachtet wurden, stimmte völlig mit dem der echten Osteomalazie überein, so daß es zweifelhaft erscheint, ob hier, zumal bei den geschlechtlichen Frauen, eine besondere Form anzunehmen ist. Die Häufung der Fälle in der Hungerzeit scheint aber doch für den Einfluß der mangelhaften Ernährung zu sprechen, wenn auch der allgemeine Körperzustand nicht immer eine hochgradige Fettleimut zeigte. In dem auf Taf. XX Fig. 2 abgebildeten Falle, welcher eine 30jährige Frau betrifft, waren starkste schnabelartige Verkrümmung des Beckens und die von ALWENS als typisch für die Hungerosteomalazie angegebene Glockenform des Thorax vereinigt. Bei einer 65jährigen Frau war von Kopf und Hals beider Femorknochen gar nichts im Röntgenbilde zu sehen, die Schäfte der Oberarmknochen reichten am Becken bis fast zur Spina iliaca anterior empor. Bemerkenswerterweise fehlte in diesem schwersten Falle jede Formveränderung des Beckens. Ich führe dies darauf zurück, daß hier der Seitendruck der Femora auf das Becken fortfiel, welcher sonst bei weichen Beckenknochen die kartenherzförmige Verengung hervorruft. In verschiedenen anderen Fällen waren keine Verunstaltungen der Knochen vorhanden, dagegen bestand stets eine hochgradige Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen und daher eine sehr geringe Intensität und Undeutlichkeit der Knochenschatten. Tetanische Symptome wurden hier nicht beobachtet. In einem Falle einer 30jährigen Frau waren Adrenalininjektionen von ganz überraschender, aber nur vorübergehender Wirkung. Später bewirkte Röntgenkastration eine langlebige, dauernde weitgehende Besserung.

zunächst unverändert sein. Überall jedoch dort, wo auf den Knochen ein starker Druck oder Zug ausgeübt wird, gibt er bei seiner weichen Beschaffenheit diesen Einwirkungen nach und kann so Deformationen schwerster Art erleiden. Häufig sind *Infraktionen*, die zu einer Einknickung *«en bois vert»* und Verbiegungen, aber zu keiner Kontinuitätstrennung oder seitlichen Verschiebung der Knochenteile gegeneinander führen. Eine besonders typische Veränderung bei der sog. puerperalen Osteomalazie ist die *schnäbelartig zugespitzte kartenhersförmige Verengerung des Beckeneingangs* (vgl. Taf. XX Fig. 1). Auch an der Wirbelsäule kommt es zu schweren Verbiegungen, an den Extremitäten bisweilen zu flossenartigen Verkrümmungen.

Neben dieser *«echten»* Osteomalazie kommt eine Knochenerweichung auch unter ähnlichen Bedingungen wie die Osteopsathyrose als *senile und marantische Osteomalazie* vor, ferner *infolge von Ernährungsstörungen*. Bei diesen steht es noch keineswegs fest, ob sie nur in einer quantitativ ungenügenden Ernährung oder, was wahrscheinlicher ist, in einem Mangel an besonderen Nährstoffen bestehen und ob diese Einflüsse allein und in direkter Weise oder nur mittelbar vielleicht auf dem Wege über dadurch hervorgerufene innersekretorische Störungen maßgeblich sind. Infolge der mangelhaften Ernährungsverhältnisse der letzten Zeit sind osteomalazische Vorgänge auf Grund klinischer und besonders auch röntgenologischer Untersuchungen wiederholt in Deutschland und namentlich in Wien festgestellt worden. Die Veränderungen werden in folgender Weise geschildert:

Es können hauptsächlich zwei in vielen Beziehungen voneinander abweichende Gruppen unterschieden werden, die aber hinsichtlich der Ursache (*Unterernährung*) und der allgemeinen Veränderung des Knochensystems (*Kalkarmut und Verbiegung der Knochen*) übereinstimmen. Die erste von SCHLESINGER, EDRLMANN, ALWENS, PARTSCH u. a. beschriebene Gruppe betrifft hauptsächlich *alte Leute* jenseits des 60. Lebensjahres, und zwar in überwiegender Weise Frauen, aber seltener auch Männer. Es besteht dasselbe klinische Bild wie bei der echten Osteomalazie, nämlich hochgradige Druckempfindlichkeit der erkrankten Knochen, besonders am Thorax, watschelnder Gang, Adduktorspasmen usw. Im Röntgenbilde findet sich ebenso eine *vermehrte Durchlässigkeit* und eine *verwaschene Zeichnung oft mit völliger Aufhebung der Bälkchenstruktur*. Wo diese noch zu erkennen ist, sind die *Knochenbälkchen verdünnt* und spärlich, die *Markräume erweitert*. Oft werden *Infraktionen* und *Querbrüche* beobachtet. Am Thorax hat ALWENS als typische Veränderung eine *Glockenform* beschrieben. Die Thoraxkuppe ist hierbei stark gewölbt, die seitlichen Wandungen sind etwa drei Querfinger oberhalb des Zwerchfells eingedrückt, während der Thorax nach unten hin wieder eine Erweiterung wie die Glocke am Rande zeigt (vgl. Taf. XX Fig. 2). Dagegen wurden die bei der echten Osteomalazie geschlechtsreifer Frauen so häufigen typischen Beckenveränderungen bei alten Personen selten beobachtet, kommen aber vereinzelt auch vor.

Eine zweite gleichfalls unter dem Einfluß der Unterernährung des deutschen Volkes aufgetretene Form, die besonders von FROMME, BÖHME, EISLER, HÄSS u. a. beschrieben ist, betrifft *junge Personen fast ausschließlich männlichen Geschlechts*, meist im Alter von 17–20 Jahren, welche schwere Arbeit im Stehen verrichtet haben. Auch hier ist im Röntgenbild eine *allgemeine Durchlässigkeit der Knochen und Rarefaktion oder völlige Verwaschenheit der Bälkchenzeichnung* sichtbar. Als typische Veränderung wird eine *Verbreiterung der Epiphysenfuge zwischen Diaphyse und oberer Epiphyse an der Tibia* und oft eine *Infraktion an dieser Stelle*, bisweilen mit Einknickung nach innen beschrieben. Aber auch an anderen Stellen, so an Rippen, Ulna, Femur





schenkel- und Vorderarmknochen, besonders am Radius. Sie treten stets in symmetrischer Weise auf.

Ebenso wie an den Epiphysen ist auch das *endostale und periostale Knochenwachstum gestört*. Wegen der gesteigerten Resorption der fertigen Knochenbälkchen erscheint die *Kortikalis verdünnt* und die *Spongiosazeichnung weitmaschig*, obwohl besonders an den Endabschnitten reichliche Knochen-

neubildung stattfindet. Es wird aber nur kalkloses osteoides Gewebe hervor- gebracht, das keinen deutlichen Schatten gibt, nur eine verschwommene Trübung hervorruft. Bisweilen findet eine *reichliche Bildung von periostalem Osteophyt* statt. Dann ist der *Kortikalis ein paralleler Randschatten* angelagert, der ebenfalls wegen seines geringen Kalkgehaltes im Gegensatz zu den dichteren Begleit- streifen bei der Periostitis luetica nur eine geringe Intensität besitzt. Infolge der Kalkverarmung entstehen an den Knochen oft *ringförmige Kontinuitäts- trennungen im Bereiche der Kortikalis, Infraktionen und Frakturen* sowie starke *Verkrümmungen der Glieder* (Coxa vara rachitica usw.) (vgl. Fig. 666 und 667).

*Heilungsvorgänge* sind durch *Auftreten eines Kalkbandes an der Epiphysengrenze* ausgezeichnet, das zunächst unregelmäßig gestaltet ist, später eine glattere Form annimmt (vgl. Fig. 668). Zuweilen weist der Kalkstreifen eine etagenförmige, durch einen hellen Zwischenraum osteoi- der Substanz getrennte Schichtung auf, die von FRAENKEL auf Remission des Leidens bezogen wird. Auch im Dia- physenteil verkalkt die osteoid Substanz im Markabschnitt des Knochens und ebenso am periostalen Osteophyt. Da- durch entsteht eine *strukturarme zu- nehmende Verschattung im Innern und an den Rändern der Diaphyse*, so daß der Knochen im Röntgenbilde ein plum- pes, dichtes Aussehen bekommt. Durch



Fig. 668.

Rachitis in Heilung.

Stark gebogene Unterarmknochen. Knochen- schatten viel dichter als auf den vorigen Ab- bildungen. Tiefe Schattenband an der Ep- iphysengrenze.

folgende Resorption des übermäßig gebildeten Knochens und zum Teil auch durch Entstehung neuer Bälkchen können aber verhältnismäßig rasch annähernd normale Verhältnisse geschaffen und auch die Verkrümmungen der Knochen in weitgehendem Maße ausgeglichen werden. In schweren Fällen kann eine *Eburnation* sowie auch eine *Veränderung der äußeren Form* bestehen bleiben und durch Störung des Wachstums abnorme Kleinheit der Gliedmaßen und sogar ein *rachitischer Zwergwuchs* zustande kommen.

Ähnliche meist weniger stark ausgeprägte Veränderungen zeigt die zwischen Kindes- und Jugendalter auftretende *Rachitis tarda*, die noch in diesem Alter

zu schweren Verkrümmungen der Glieder führen kann. Auch hier ist die epiphysäre Begrenzung des Diaphysenschattens unscharf und unregelmäßig gestaltet und die Epiphysenknorpelfuge abnorm weit.

### Barlowsche Krankheit.

Bei der *Möller-Barlowschen Krankheit*, welche auf ungeeignete künstliche Ernährung zurückgeführt wird, betrifft die Störung hauptsächlich die Knochenknorpelgrenzen der Diaphysen. Hier wird das normale Knochenmark in



Fig. 669.

### MÖLLER-BARLOWSCHE Krankheit. Kniegelenk.

(Aus der Universitäts-Kinderklinik, Leipzig).

Intensiver Schattestreifen der Trümmerfeldzone.

An Tibia und Fibula Infarkte und seitliche Verschiebung im Endabschnitt der Diaphyse. Der intensive Schattestreifen der Trümmerfeldzone liegt mit der Epiphyse zusammen, dem gegenüber ist der Knochen Schatten der übrigen Diaphyse seitlich verlagert. An der queren Schattens der Trümmerfeldzone zeigt sich eine infolge der seitlichen Verschiebung gebogene Schattenlinie an, welche den Rand der Tibia in einem gewissen Abstand begleitet und dem durch ein subperiostales Hämatom abgehobenen verstärkten Periost entspricht.

ein zellarmes, feinfaseriges, schlecht vaskularisiertes sog. Gerüstmark (SCHÖNKL und NAUWERCK) verwandelt. Hierdurch leidet die Knochenbildung durch Osteoblasten und die anondrale Ossifikation, während die Resorption des bereits gebildeten Knochens in lebhafter, wenn auch das gewöhnliche Maß nicht überschreitender Weise vor sich geht. So entsteht eine abnorme Brüchigkeit der noch erhaltenen Knochenbälkchen, die zusammengepreßt werden und in wirrem Durcheinander mit verkalkten Knorpelstreifen, Blut- und Pigmentmassen eine unregelmäßige »Trümmerfeldzone« bilden. Im Röntgen-

schenkel- und Vorderarmknochen, besonders am Radius. Sie treten stets in symmetrischer Weise auf.

Ebenso wie an den Epiphysen ist auch das *endostale und periostale Knochenwachstum gestört*. Wegen der gesteigerten Resorption der fertigen Knochenbälkchen erscheint die *Kortikalis verdünnt* und die *Spongiosazeichnung weitmaschig*, obwohl besonders an den Endabschnitten reichliche Knochen-

neubildung stattfindet. Es wird aber nur kalkloses osteoides Gewebe hervor-gebracht, das keinen deutlichen Schatten gibt, nur eine verschwommene Trübung hervorruft. Bisweilen findet eine *reichliche Bildung von periostalem Osteophyt* statt. Dann ist der *Kortikalis ein paralleler Randschatten* angelagert, der ebenfalls wegen seines geringen Kalkgehaltes im Gegensatz zu den dichteren Begleitstreifen bei der Periostitis luetica nur eine geringe Intensität besitzt. Infolge der Kalkverarmung entstehen an den Knochen oft *ringförmige Kontinuitätstrennungen im Bereiche der Kortikalis, Infraktionen und Frakturen* sowie *starko Verkrümmungen der Glieder* (Coxa vara rachitica usw.) (vgl. Fig. 666 und 667).

*Heilungsvorgänge* sind durch *Auftreten eines Kalkbandes an der Epiphysengrenze* ausgezeichnet, das zunächst unregelmäßig gestaltet ist, später eine glattere Form annimmt (vgl. Fig. 668). Zuweilen weist der Kalkstreifen eine etagenförmige, durch einen hellen Zwischenraum osteoider Substanz getrennte Schichtung auf, die von FRAENKEL auf Remission des Leidens bezogen wird. Auch im Diaphysenteil verkalkt die osteoide Substanz im Markabschnitt des Knochens und ebenso am periostalen Osteophyt. Dadurch entsteht eine *strukturarme zunehmende Verschattung im Innern und an den Rändern der Diaphyse*, so daß der Knochen im Röntgenbilde ein plumpe, dichtes Aussehen bekommt. Durch



Fig. 668.

Rachitis in Heilung.

Stark gebogene Unterarmknochen. Knochen-schatten viel dichter als auf den vorigen Abbildungen. Tiefe Schattenband an der Epiphysengrenze.

folgende Resorption des übermäßig gebildeten Knochens und zum Teil auch durch Entstehung neuer Bälkchen können aber verhältnismäßig rasch annähernd normale Verhältnisse geschaffen und auch die Verkrümmungen der Knochen in weitgehendem Maße ausgeglichen werden. In schweren Fällen kann eine *Eburneation* sowie auch eine *Veränderung der äußeren Form* bestehen bleiben und durch Störung des Wachstums abnorme Kleinheit der Gliedmaßen und sogar ein *rachitischer Zwergwuchs* zustande kommen.

Ähnliche meist weniger stark ausgeprägte Veränderungen zeigt die zwischen Kindes- und Jugendalter auftretende *Rachitis tarda*, die noch in diesem Alter



Fig. 670. Osteochondritis syphilitica des Neugeborenen.

Verteilte Verkalkungsmass. Zackige Knorpelknochengrenze zwischen Diaphyse und Epiphyse.



Fig. 671. Osteochondritis syphilitica des Neugeborenen.

Verteilte Verkalkungsmass. Zackige Knorpelknochengrenze zwischen Diaphyse und Epiphyse.

*bilde* ist diese durch einen etwas unregelmäßig gestalteten, verschieden breiten, ziemlich intensiven Schattenstreifen gekennzeichnet, der gegen die helle Knorpelzone scharf abgesetzt ist. Dies ist das wesentlichste und in ausgesprochenen Fällen nie fehlende Kennzeichen der MÖLLER-BARLOWschen Krankheit. Auf der anderen Seite ist dieser Schattenstreifen von der Diaphyse oft durch eine helle Zone getrennt, die der erwähnten kalkarmen, von Gerüstmark erfüllten Schicht entspricht.

Infolge der genannten Veränderungen der Knochenknorpelgrenze entstehen an der Stelle des kalkarmen Gerüstmarks, also noch innerhalb der Diaphyse, nicht selten röntgenologisch gut erkennbare Fissuren, Infraktionen und auch Frakturen, die in nicht ganz genauer Weise zum Teil als Epiphysenlösungen bezeichnet werden. Oft treten dabei seitliche Verschiebungen des distalen Teiles gegenüber dem Schaft ein (vgl. Fig. 669). Nach E. FRAENKELS Untersuchungen werden nächst den Rippen am häufigsten die langen Röhrenknochen der unteren Gliedmaßen, und zwar etwas mehr die distalen als die proximalen Enden betroffen, danach die Vorderarmknochen.

Ein weiteres sehr charakteristisches, aber nicht konstantes Symptom der MÖLLER-BARLOWschen Krankheit sind die *subperiostalen Hämatome*, die mantelförmig den Knochen umschließen und im Röntgenbilde eine entsprechende den Diaphysen seitlich anliegende Verschattung hervorrufen. E. FRAENKEL, der sehr sorgfältige vergleichende anatomische und röntgenologische Untersuchungen ausgeführt hat, gibt ausdrücklich an, daß schon frische Blutungen einen Schatten auf den Röntgenplatten geben. Größere Intensität erlangt derselbe durch sekundäre von den Hämatomen bzw. vom Periost ausgehende Osteophytenbildung.

### Knochensyphilis.

#### a) Lues congenita.

Im Anschluß an die vorher geschilderten Knochenerkrankungen des frühen Kindesalters soll zunächst die *kongenitale Knochensyphilis* besprochen werden. Differentialdiagnostische Erwägungen diesen gegenüber sind aber deshalb gewöhnlich kaum notwendig, weil die an der Epiphysengrenze lokalisierte Osteochondritis syphilitica fast nur Föten und Neugeborene befällt und kaum nach der 10. Lebenswoche im akuten Stadium noch angetroffen wird, während die Rachitis und die MÖLLER-BARLOWsche Krankheit ältere Kinder nach dem 3.—4. Lebensmonat, meist noch später ergreift. Die auch in diesem Alter auftretenden andersartigen syphilitischen Knochenerkrankungen können kaum mit den vorhergenannten verwechselt werden. Die kongenitale Knochensyphilis verläuft unter verschiedenen Formen, die entweder allein oder zusammen miteinander oder auch nacheinander auftreten können.

### Osteochondritis syphilitica.

Die Osteochondritis bei Föten und Neugeborenen zeigt statt der normalerweiseartigen geradlinigen, rein weißen Verkalkungszone eine zackige, verbreiterte, gelbweiße Linie, welche mit unregelmäßigen Ausläufern in die anstoßende Knorpelwucherungszone hineinragt. Von der Diaphyse ist diese Schicht durch eine weiche, zu fettigem Zerfall neigende, grau gelbe Granulationsmasse abgegrenzt. In ähnlicher Weise wie bei der MÖLLER-BARLOWschen Krankheit entsteht so im Röntgenbilde ein der Verkalkungszone (dort der Trümmerfeldzone) entsprechender unregelmäßig gestalteter, meist verbreiteter Querstreifen, welcher



Fig. 672.

Periostitis bei Lues congenita.

Parallele Randstreifen an beiden Unterkieferknochen beiderseits in ganz symmetrischer Form.

**Osteomyelitis syphilitica.**

Selten ist eine kongenitale *Osteomyelitis luetica*, welche im Röntgenbilde an der Stelle der gummiösen Einschnürlung ziemlich scharf begrenzte Aufhellung und am Rande derselben bisweilen diffuse Verschattung infolge hyperostotischer Prozesse zeigt. Eine besondere, unter einem ziemlich regelmäßigen Bilde, aber auch nicht gerade häufig auftretende Form ist die *Phalangitis syphilitica*. Sie ruft glasige Auftreibungen der Grund- und Mittelfalangen an Händen und Füßen hervor, die im Röntgenbilde als verbreiterte, von Aufhellungen durchsetzte Knochenschatten erscheinen. Häufig sind die von der verdickten und sklerotischen Kortikalis gebildeten Randkonturen durch eine besondere Schattentiefe ausgezeichnet. Das Bild kann an eine *Spina ventosa tuberculosa* erinnern, ist von ihr aber gerade durch die beschriebene Verstärkung der Randschatten, ferner gewöhnlich durch die Multiplizität der Veränderungen an mehreren Phalangen unterschieden. Auch eine Periostitis findet sich häufig an den Fingerknochen und ruft im Röntgenbilde die schon beschriebenen Begleitschatten hervor.

die Diaphyse gegenüber der hellen Knorpelzone begrenzt (vgl. Fig. 670 u. 671). Von diesem Querstreifen ragen zackige Ausläufer in das helle Knorpelfeld hinein, während die Begrenzung gegen die Diaphyse ziemlich glatt oder leicht wellig ist. In einem vorgeschrittenen Stadium tritt zwischen dem Querstreifen der Verkalkungszone und dem Diaphysenschatten eine Aufhellung ein, die auf das weiche, den Knochen zerstörende Granulationsgewebe zurückzuführen ist.

Im Röntgenbilde liegen also bei der Osteochondritis syphilitica und der MÖLLER-BARLOWschen Krankheit ziemlich ähnliche Verhältnisse vor. Ein Unterschied besteht jedoch auch hier nach E. FRAENKEL insofern, als der gegenüber dem Knorpel abschließende *Querstreifen* bei der MÖLLER-BARLOWschen Krankheit gewöhnlich schmaler ist als bei der Osteochondritis syphilitica. Ferner ist er bei der MÖLLER-BARLOWschen Krankheit in der Mitte meist breiter als an den Seiten und durch einen unregelmäßigeren Verlauf auch gegen die Diaphyse hin ausgezeichnet. Auch der *Diaphyse seitlich anliegende Begleitschatten* können bei beiden Erkrankungen vorhanden sein, die bei der MÖLLER-BARLOWschen Krankheit durch subperiostale Hämatoeme, bei der Lues durch eine Periostitis hervorgerufen werden. Die Konturen der letzteren pflegen ganz regelmäßig dem Knochen parallel zu verlaufen und multipel sowie beiderseitig symmetrisch aufzutreten, während die Hämatoeme bei der MÖLLER-BARLOWschen Krankheit eine mehr unregelmäßige Verteilung haben. *Verschiebungen des distalen Teiles gegenüber dem Schaft* kommen in dem weichen Granulationsgewebe der Lues ebenso vor wie in der kalkarmen Zone beim Morbus Barlow. Sie bilden hier die Ursache der PARROTschen *Pseudoparalyse*. FRAENKEL macht darauf aufmerksam, daß es sich hierbei um Infraktionen in der Diaphyse selbst und nicht um sogenannte Epiphysenlösungen handelt; denn die Epiphysenlinie selbst ist weiter distal gelegen und von der Frakturstelle durch die Verkalkungszone getrennt. Trotz hier seitliche Verschiebungen auf, was aber nicht immer der Fall zu sein braucht, so sieht man im Röntgenbilde den Querstreifen der Verkalkungszone gegenüber der Diaphyse verlagert.

Die Osteochondritis syphilitica befällt am häufigsten die Epiphysen des Femur, dann der Tibia, dann die distalen Enden der Unterarmknochen. Gegenüber der Rachitis ist die Angabe differentialdiagnostischer Merkmale kaum notwendig, da abgesehen von dem verschiedenen Alter, in dem beide Erkrankungen auftreten, auch das Röntgenbild der Rachitis mit der verwachsenen, aufgehellten, verbreiterten, oft becherförmigen epiphysären Begrenzung ein ganz anderes ist als bei der Osteochondritis luetica.

### Periostitis syphilitica.

Die zweite Form, unter der die kongenitale Knochenlues erscheint, ist die *Periostitis*. Das Periost wuchert auf längere Strecken hin in ziemlich gleichmäßiger Weise und bildet Knochengewebe. Im Röntgenbild erscheint die *Diaphyse von parallel verlaufenden Streifen begleitet* (vgl. Fig. 672), die nach E. FRAENKEL im Gegensatz zu der Schilderung KÖHLERS in der Mitte der Diaphyse breiter als an den Enden zu sein pflegen. Die Periostitis kann mit der Osteochondritis zusammen vorkommen oder auch später auftreten. Beide Erkrankungen sind regelmäßig durch ein symmetrisches Verhalten auf beiden Seiten und die gleiche Form und Intensität der Veränderungen an verschiedenen Stellen ausgezeichnet.





Fig. 672.

Periostitis bei *Lues congenita*.

Parallele Randstreifen an beiden Unterschenkelknochen beiderseits in ganz symmetrischer Form.

### Osteomyelitis syphilitica.

Selten ist eine kongenitale *Osteomyelitis luetica*, welche im Röntgenbilde an der Stelle der gummosen Einschmelzung ziemlich scharf begrenzte Aufhellung und am Rande derselben bisweilen diffuse Verschattung infolge hyperostotischer Prozesse zeigt. Eine besondere, unter einem ziemlich regelmäßigen Bilde, aber auch nicht gerade häufig auftretende Form ist die *Phalangitis syphilitica*. Sie ruft glasige Auftreibungen der Grund- und Mittelfalangen an Händen und Füßen hervor, die im Röntgenbilde als verbreiterte, von Aufhellungen durchsetzte Knochenschatten erscheinen. Häufig sind die von der verdickten und sklerotischen Kortikalis gebildeten Randkonturen durch eine besondere Schattentiefe ausgezeichnet. Das Bild kann an eine *Spina ventosa tuberculosa* erinnern, ist von ihr aber gerade durch die beschriebene Verstärkung der Randschatten, ferner gewöhnlich durch die Multiplizität der Veränderungen an mehreren Phalangen unterschieden. Auch eine Periostitis findet sich häufig an den Fingerknochen und ruft im Röntgenbilde die schon beschriebenen Begleitschatten hervor.

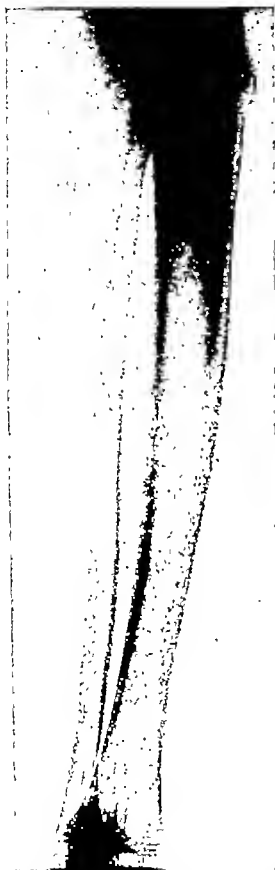


Fig. 678.

Säbelscheidenartige Verkrümmung und mäßige Hyperostose der Tibia bei *Lues congenita tarda*.

Eine im späteren Lebensalter auftretende sog. *Lues congenita tarda* erscheint gleichfalls unter der Form einer Ostitis bzw. Osteomyelitis, die einerseits zu Rarefikationen und infolgedessen zu Verbiegungen des Knochens und andererseits gewöhnlich zu einer starken reaktiven Hyperostose besonders des periostalen Knochens führt. Hierdurch kommt es außer zur *Verbiegung* auch zur *Verbreiterung* der davon befallenen Knochen. Außerdem sind diese auch oft *verlängert*. Am häufigsten ist die *Tibia* betroffen, deren typische *säbelscheidenartige Verkrümmung* im Gegensatz zur kürzeren geraden Fibula ein bekanntes Merkmal der kongenitalen Spätlues ist (vgl. Fig. 673). Das Röntgenbild zeigt die entsprechenden Formen und eine *ungewöhnlich tiefe Verschattung* infolge der *Verdichtung des Knochengewebes*. Die *äußeren Konturen* sind wegen der nicht ganz regelmäßig vor sich gehenden periostalen Knochenbildung gewöhnlich *leicht unregelmäßig* gestaltet. Auch an den Unterarmknochen werden die gleichen Veränderungen, aber weniger häufig und meist nicht in so hohem Grade angetroffen wie an der Tibia.

#### b) *Lues acquisita*.

Bei den Knochenschädigungen auf dem Boden der *erworbenen Syphilis* handelt es sich meist um Bildungen des Tertiärstadiums. Im Sekundärstadium wird eine einfache *Periostitis* beobachtet, die im Röntgenbilde der *Kortikalis aufgelagerte Schatten* von oft leicht welliger Kontur hervorruft.

Isolierte *Gummen* können entweder zentral im Mark oder häufiger in der Kortikalis unter dem Periost gelegen sein. Sie verursachen umschriebene *Aufhellungen der Knochenschatten*, die eine Ähnlichkeit mit den Schattendefekten von Tumoren aufweisen können, aber gewöhnlich nicht ganz

so scharf wie diese gegen die Umgebung abgesetzt sind (vgl. Fig. 674b). In späteren Stadien tritt in der Nachbarschaft meist eine *reaktive Knochenneubildung* ein, die im Röntgenbilde als *verschattete Umrahmung der gummosen Aufhellung* erscheint. Bei den *periostalen Gummien* entsteht eine *flache muldenförmige Lücke im Knochenschatten*, die durch *lichtere Schatten* ausgefüllt ist, welche die Konturen der benachbarten Knochenränder etwas überragen.



Fig. 674a.

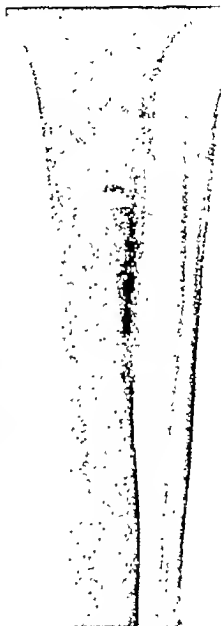


Fig. 674b.

Periostitisluetica und Gumma der Kortikalis bei Lues acquisita. Beiderseitig ziemlich symmetrische Veränderungen.

Klinisch: 20jähriger Mann. Infektion vor 14 Monaten. Der Prozess wird laut Angabe der Hautklinik als sog. Lues tertiaria praecox aufgefasst.

Ausgedehntere Knochenveränderungen werden durch eine diffuse *Osteomyelitis gummosa* hervorgerufen, bei welcher gummosöse Knochen einschmelzung mit Bildung nekrotischer Knochensequester und reaktiver Knochenneubildung



Fig. 678.

Säbelscheidenartige Verkrümmung und mäßige Hyperostose der Tibia bei *Lues congenita tarda*.

Eine im späteren Lebensalter auftretende sog. *Lues congenita tarda* erscheint gleichfalls unter der Form einer Ostitis bzw. Osteomyelitis, die einerseits zu Rarefaktionen und infolgedessen zu Verbiegungen des Knochens und andererseits gewöhnlich zu einer starken reaktiven Hyperostose besonders des periostalen Knochens führt. Hierdurch kommt es außer zur *Verbiegung* auch zur *Verbreiterung* der davon befallenen Knochen. Außerdem sind diese auch oft *verlängert*. Am häufigsten ist die *Tibia* betroffen, deren typische *säbelscheidenartige Verkrümmung* im Gegensatz zur kürzeren geraden *Fibula* ein bekanntes Merkmal der kongenitalen Spätluës ist (vgl. Fig. 673). Das Röntgenbild zeigt die entsprechenden Formen und eine *ungewöhnlich tiefe Verschattung* infolge der *Verdichtung des Knochengewebes*. Die *äußeren Konturen* sind wegen der nicht ganz regelmäßig vor sich gehenden periostalen Knochenbildung gewöhnlich *leicht unregelmäßig* gestaltet. Auch an den Unterarmknochen werden die gleichen Veränderungen, aber weniger häufig und meist nicht in so hohem Grade angetroffen wie an der *Tibia*.

#### b) *Lues acquisita*.

Bei den Knochenschädigungen auf dem Boden der *erworbenen Syphilis* handelt es sich meist um Bildungen des Tertiärstadiums. Im Sekundärstadium wird eine einfache *Periostitis* beobachtet, die im Röntgenbilde der *Kortikalis aufgelagerte Schatten* von oft leicht welliger Kontur hervorruft.

Isolierte *Gummen* können entweder zentral im Mark oder häufiger in der Kortikalis unter dem Periost gelegen sein. Sie verursachen umschriebene *Aufhellungen der Knochenschatten*, die eine Ähnlichkeit mit den Schattendefekten von Tumoren aufweisen können, aber gewöhnlich nicht ganz

geborenen wie bei der erworbenen Lues kommen. Das Röntgenbild läßt hier nur ein regelloses Durcheinander von zarten Schatten und die Verunstaltung der äußeren Form in Gestalt der Sattelnase erkennen.



Fig. 677. Luetische Hyperostose der Armknochen.

### Knochentuberkulose.

Die röntgenologische Darstellung der Knochentuberkulose kann hier nicht ausführlich besprochen werden, da sie hauptsächlich ins chirurgische Gebiet fällt. Es sei nur kurz erwähnt, daß an den Stellen der Knochenzerstörung durch tuberkulöses Granulationsgewebe im Röntgenbilde meist *unscharf begrenzte Aufhellungen mit Aufhebung der Balkchenstruktur* sichtbar sind. Im Gegensatz zur Syphilis werden hyperostotische Prozesse, die tiefe Schatten im Röntgenbilde verursachen, kaum beobachtet. Dagegen kommt es bei der Tuberkulose in näherer und weiterer Umgebung der nekrotischen Herde sehr häufig zu ausgedehnter *Atrophie*, die wiederum bei der Lues außerordentlich selten ist.

Bezüglich örtlicher Besonderheiten an den einzelnen Knochen und Gelenken muß auf die chirurgischen und besonderen röntgenologischen Werke verwiesen werden. Allgemein ist im Gegensatz zur akuten infektiösen Osteomyelitis, welche die Diaphysen bevorzugt, die vorwiegende Lokalisation der tuberkulösen Herde in den Epiphysen hervorzuheben. Auch die tuberkulösen Gelenkerkrankungen gehen meist von Knochenherden aus, die in der Nähe des Gelenkspaltes gelegen sind und im Röntgenbilde als unschriebene Aufhellungen erscheinen. Nach Einbruch der Herde ins Gelenk sehen die Knochenkonturen der Gelenkenden wie angenagt aus und zeigen später ausgedehnte Zerstörungen.

Häufig gehen von den tuberkulösen Knochenherden mit käsigem Eiter gefüllte *Abszesse* aus, die im Röntgenbilde *deutlich begrenzte Schatten von mittlerer Intensität* hervorrufen. Typisch ist das Bild des *paravertebralen Senkungsabszesses*, der meist beiderseits der Wirbelsäule einen höflich gekrümmten, im ganzen

einhergeht und zu wurmförmigen Defekten und andererseits zu mächtigen Verdickungen führen kann. Das Röntgenbild zeigt unregelmäßige Aufreibungen der Knochenkonturen, wobei Aufhellungen mit tiefen Verschattungen in ungeordneter Weise abwechseln. Sehr häufig ist die gummböse Osteomyelitis mit einer Periostitis kombiniert, die meist zu starker Ossifikation neigt und an der Verdickung des Knochens einen wesentlichen Anteil hat. Schließlich entwickelt sich oft eine diffuse Osteosklerose und eine unförmliche Ver-



Fig. 676.

Periostitis luetica bei Lues acquisita.

Klinisch: 17-jähriger Junge. Infektion wahrscheinlich im Säuglingsalter. Im Alter von 4 Jahren offene Stellen am Kopf, jetzt dort strahlige Narben.



Fig. 678.

Knochengumma der Ulna mit Infraction.

Knochenverdichtung der Ulna, ferner Verbiegung und Periostwucherung des Radius.

dickung der Knochen, die im Röntgenbilde tiefe strukturlose Schatten ergeben (vgl. Fig. 664 u. 677).

Infolge kariöser Einschnürlung der luetisch affizierten dünnen Knochen der Nase kann es zu einem Einbruch des Nasengerüstes sowohl bei der an-

geborenen wie bei der erworbenen Lues kommen. Das Röntgenbild läßt hier nur ein regelloses Durcheinander von zarten Schatten und die Verunstaltung der äußeren Form in Gestalt der Sattelnase erkennen.



Fig. 677. Luetische Hyperostose der Armknochen.

### Knochentuberkulose.

Die röntgenologische Darstellung der Knochentuberkulose kann hier nicht ausführlich besprochen werden, da sie hauptsächlich ins chirurgische Gebiet fällt. Es sei nur kurz erwähnt, daß an den Stellen der Knochenzerstörung durch tuberkulöses Granulationsgewebe im Röntgenbilde meist unscharf begrenzte Aufhellungen mit Aufhebung der Balkchenstruktur sichtbar sind. Im Gegensatz zur Syphilis werden hyperostotische Prozesse, die tiefe Schatten im Röntgenbilde verursachen, kaum beobachtet. Dagegen kommt es bei der Tuberkulose in näherer und weiterer Umgebung der nekrotischen Herde sehr häufig zu ausgedehnter Atrophie, die wiederum bei der Lues außerordentlich selten ist.

Bezüglich örtlicher Besonderheiten an den einzelnen Knochen und Gelenken muß auf die chirurgischen und besonderen röntgenologischen Werke verwiesen werden. Allgemein ist im Gegensatz zur akuten infektiösen Osteomyelitis, welche die Diaphysen bevorzugt, die vorwiegende Lokalisation der tuberkulösen Herde in den Epiphysen hervorzuheben. Auch die tuberkulösen Gelenkerkrankungen gehen meist von Knochenherden aus, die in der Nähe des Gelenkspaltes gelegen sind und im Röntgenbilde als unschriebene Aufhellungen erscheinen. Nach Einbruch der Herde ins Gelenk sehen die Knochenkonturen der Gelenkenden wie angenagt aus und zeigen später ausgedehnte Zerstörungen.

Häufig gehen von den tuberkulösen Knochenherden mit käsigem Eiter gefüllte Abszesse aus, die im Röntgenbilde deutlich begrenzte Schatten von mittlerer Intensität hervorrufen. Typisch ist das Bild des paravertebralen Senkungsabszesses, der meist beiderseits der Wirbelsäule einen bogig gekrümmten, im ganzen

birnförmigen oder spindelförmigen Schatten in der Umgebung des zerstörten Wirbelkörpers erzeugt (vgl. Fig. 631). Die röntgenologischen Veränderungen bei einem infolge dieser Knochenkaries auftretenden *Gibbus* der Wirbelsäule, welcher



Fig. 678. Tuberkulöse Karies des 4. Lendenwirbels.

zu einer Kompression des Rückenmarks Anlaß geben kann, wurden bereits im Abschnitt »Nervensystem« besprochen.

Manchmal wird eine *Periostitis tuberculosa* beobachtet. Sie neigt weniger zur Ossifizierung als dieluetische Periostitis und verursacht deshalb meist viel geringere Schatten als diese.

### Leprosy.

Die *Leprosy* erzeugt an den Knochen ebenso wie an den übrigen Organen echte lepröse Herde, sog. *Leprome*, welche im Röntgenbilde nach DEYCKE als *scharf umschriebene Aufhellungen* erscheinen, ferner eine *ossifizierende Periostitis*, die von DE LA CAMP beschrieben ist. Von diesen echten leprösen Prozessen, welche durch die Leprobazillen an Ort und Stelle hervorgerufen werden, sind nach DEYCKE die Knochenveränderungen bei *Leprosy nervorum* vollständig zu trennen,

da sie nach ihm erst auf dem

Wege über die nervösen Störungen, nicht durch direkte Einwirkung der Leprobazillen entstehen. Ihre röntgenologischen Merkmale bestehen in *diffuser Knochenatrophie* und *Schwund von Knochenanteilen und ganzen Knochen* ohne jede Reaktionserscheinungen von seiten des Periosts und der umgebenden Knochensubstanz.

### Die Aktinomykose

ruft langwierige Knochenprozesse hervor, welche gewöhnlich von den umgebenden Weichteilen ausgehen, seltener metastatisch entstehen. Sie kann hier ebensowenig näher geschildert werden wie die

### akute infektiöse Osteomyelitis,

welche gewöhnlich durch den *Staphylococcus aureus*, seltener durch andere Infektionserreger wie Strepto-, Pneumokokken usw. hervorgerufen wird, da diese Erkrankungen fast ausschließlich ins chirurgische Gebiet fallen. Nur die Beziehungen des Röntgenbildes zu den früher genannten Knochenprozessen sollen hier kurz gestreift werden. Dem Röntgenbilde der *akuten*



*Osteomyelitis* geben außer den *zentralen Aufhellungen*, welche durch die eitrigen Einschmelzungsherde entstehen, hauptsächlich die *frühzeitig einsetzenden starken reaktiven Periostwucherungen* ein eigenartiges Gepräge, das besonders im Gegensatz zur Tuberkulose hervorgehoben werden soll. In späteren Stadien entstehen auch im Innern des Knochens um die zerstörten Partien herum *reaktive Knochenwucherungen* und erzeugen im Röntgenbilde *dichte Schatten in der Umgebung der Aufhellungen*, die zusammen mit den periostalen Schatten eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Bilde der *Osteomyelitis gummosa* aufweisen können.

Für den internen Kliniker kommt nur die nach akuten Infektionskrankheiten entstehende *Osteomyelitis* in Betracht, unter diesen besonders die *Osteomyelitis typhosa*, welche durch die Typhusbazillen selbst hervorgerufen wird. Sie ist im Gegensatz zu den durch die vorhergenannten Eitererreger erzeugten Prozessen durch einen verhältnismäßig milden Verlauf ausgezeichnet. Klinisch bedeutungsvoll ist die oft lange Latenz des Prozesses, die mehrere Jahre betragen kann. Die Herde sitzen meist kortikal, am häufigsten an den Rippen und der Tibia, auch bisweilen an der Wirbelsäule (vgl. S. 680). Sie sind im Röntgenbilde als unbeschriebene Aufhellungen der Knochenschatten mit Verlust der Balkenstruktur kenntlich. Nur in seltenen Fällen kommt es zu ausgedehnter Zerstörung der Wirbelkörper, die dann ganz wie bei einer tuberkulösen Karies einsinken und komprimiert werden (LOREY). Periostwucherungen spielen hier nicht die große Rolle wie bei der gewöhnlichen *Osteomyelitis*.

#### Echinokokkus.

Das Röntgenbild des *Echinokokkus* zeigt *unbeschriebene rundliche Aufhellungen innerhalb aufgetriebener, aufgeblasener Knochenkonturen* (BAUER). Infolge der Knochenzerstörung kommt es leicht zu *Spontanfrakturen*.

### 3. Knochenveränderungen bei Geschwülsten und Erkrankungen der blutbildenden Organe.

#### Tumoren.

Die *primären Knochentumoren* benigner und maligner Natur, unter denen Osteome, Fibrome, Myxome, Chondrome, Sarkome und Mischgeschwülste der verschiedenen Gruppen hauptsächlich zu nennen sind, können hier nicht geschildert werden, da sie meist Gegenstand der chirurgischen Behandlung sind.

Dagegen spielen die *metastatischen Knochengeschwülste* in der inneren Medizin besonders deshalb eine nicht unwichtige Rolle, weil sie nicht selten Krankheitserscheinungen hervorrufen, die oft verkannt und als Rheumatismus, Neuralgien und andererseits als perniziöse Anämie gedeutet werden. Das Röntgenbild vermag hier die Diagnose klarzustellen, worauf EUGEN FRAENKEL schon frühzeitig hingewiesen hat. Da die Metastasierung von Geschwülsten im Knochen system entschieden häufiger ist als gewöhnlich angenommen wird, so ist die Röntgenuntersuchung besonders der Wirbelsäule, die am meisten befallen wird, dort angezeigt, wo es sich um die Frage der Operation eines primären Tumors handelt und der Verdacht auf Metastasen durch irgendwelche Momente nahegelegt ist.

#### Karzinome.

Von den *Karzinomen* neigen zur Bildung von Knochenmetastasen am meisten die Krebse der Mamma, Prostata und sodann der Thyreoides; aber auch der Magenkrebs, bei welchem Knochenmetastasen verhältnismäßig seltener auf-

treten, stellt bei seiner absoluten Häufigkeit eine nicht unbedeutende Anzahl an sekundären Knochengeschwülsten. Von den verschiedenen Teilen des Knochensystems werden nach RECKLINGHAUSEN am meisten die Wirbelkörper, dann der Reihenfolge nach Oberschenkel, Becken, Rippen, Brustbein, Oberarm, platte Schädelknochen, Unterschenkel, Vorderarm befallen. Die Krebsverucherung führt an den Knochen zum Schwund von Knochensubstanz (osteoklastische Form), in selteneren Fällen auch zur Knochenneubildung (osteoplastische Form).

Das Röntgenbild der osteoklastischen Krebsmetastasen zeigt meist unregelmäßige verwaschene Aufhellungen mit Schwund der Balkenzeichnung (vgl. Fig. 682), selten scharf abgezeichnete rundliche helle Stellen, die bisweilen durch einen feinen Schattenrandsaum gegen die Umgebung abgegrenzt sind. Bilder der letzten Art befinden sich in der Arbeit von BECKER.



Fig. 679.

Normales rechtes Hüftgelenk zum Vergleich mit dem in Fig. 680 dargestellten linken Hüftgelenk.

In einem selbst beobachteten Falle zeigten die Röntgenbilder mehrerer Knochen, z. B. der Rippen (vgl. Taf. XX Fig. 6) und des Beckens zahlreiche scharf abgegrenzte rundliche Aufhellungen, die sehr an die lochförmigen Knochendefekte bei den multiplen Myelomen erinnerten. Auch eine winklige Abknickung des total erweichten Sternums, die ebenfalls gerade bei multiplen Myelomen mehrfach beobachtet wurde, war hier vorhanden. Es handelte sich aber, wie schon in vivo angenommen und durch die Autopsie bestätigt wurde, um zahllose Knochenmetastasen eines primären Magenkarzinoms.

Durch die Knochenzerstörung entstehen häufig Spontanfrakturen oder an der Wirbelsäule eine Zusammenpressung der Wirbelkörper, die in ihrem Höhendurchmesser verkleinert, in der Breitenausdehnung bisweilen auseinandergedrängt werden können und schon durch diese Gestaltsveränderung

auffallen. Ebenso wie bei der tuberkulösen Karies kann sowohl eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule als eine Gibbushildung zustande kommen und das Rückenmark komprimiert werden. Nicht selten entstehen so Paraplegien, bisweilen noch Jahre nach anscheinend völlig geglückter Exstirpation des Primärtumors, am häufigsten eines Mammarkarzinoms. Durch die Knochenmetastasen können nächtliche Schmerzen nach Art der syphilitischen Dolores osteocopi hervorgerufen werden, die oft verkannt werden. So zeigte in einem lange als Rheumatismus behandelten Falle erst das Röntgenbild eine ausgedehnte osteoklastische Zerstörung zahlreicher Knochen.

Seltener ist die osteoplastische Form der Krebsmetastasen, welche in einem verhältnismäßig großen Prozentsatz der an sich nicht häufigen Prostatakrebs, ferner in einem geringeren Bruchteil der häufigeren Mammarkarzinome,



Fig. 680.

Hochgradige osteoplastische Karzinose des Beckens bei primärem Prostatakarzinom. Verbreiterung des Beckens am Ansatz der Schenkel, tiefe Verschattung und völlige Strukturlosigkeit des Knochens. Ganz verschiedene Konturen. Das Bild ist mit genau der gleichen Technik und in demselben Abstand aufgenommen wie das normale re. Hüftgelenk des gleichen Falles in Fig. 679.

aber auch selten bei Primärtumoren anderer Organe beobachtet wird. Das Röntgenbild zeigt unregelmäßige strukturlose Schattenverdichtungen innerhalb der Knochen. Diese Stellen können mit Aufhellungen abwechseln, welche durch daneben vorhandene osteoklastische Prozesse hervorgerufen werden. Außerdem kann aber auch die äußere Kontur der Knochen durch periostale Knochenwucherungen verändert werden und so der Knochenschatten eine unregelmäßige bisweilen geraderu unförmliche Auftreibung erfahren (vgl. Fig. 680). Die erste Veranlassung, aus welcher derartige Patienten den Arzt

treten, stellt bei seiner absoluten Häufigkeit eine nicht unbedeutende Anzahl an sekundären Knochengeschwülsten. Von den verschiedenen Teilen des Knochensystems werden nach RECKLINGHAUSEN am meisten die Wirbelkörper, dann der Reihenfolge nach Oberschenkel, Becken, Rippen, Brustbein, Oberarm, platte Schädelknochen, Unterschenkel, Vorderarm befallen. Die Krebswucherung führt an den Knochen zum Schwund von Knochensubstanz (osteoklastische Form), in selteneren Fällen auch zur Knochenneubildung (osteoplastische Form).

Das Röntgenbild der osteoklastischen Krebsmetastasen zeigt meist unregelmäßige verwischene Aufhellungen mit Schwund der Balkchenzeichnung (vgl. Fig. 682), selten scharf abgezeichnete rundliche helle Stellen, die bisweilen durch einen feinen Schattenrandsaum gegen die Umgebung abgegrenzt sind. Bilder der letzten Art befinden sich in der Arbeit von BECKER.



Fig. 678.

Normales rechtes Hüftgelenk zum Vergleich mit dem in Fig. 680 dargestellten linken Hüftgelenk.

In einem selbst beobachteten Falle zeigten die Röntgenbilder mehrerer Knochen, z. B. der Rippen (vgl. Taf. XX Fig. 6) und des Beckens zahlreiche scharf abgegrenzte rundliche Aufhellungen, die sehr an die lochförmigen Knochendefekte bei den multiplen Myelomen erinnerten. Auch eine winklige Abkinkung des total erweichten Sternums, die ebenfalls gerade bei multiplen Myelomen mehrfach beobachtet wurde, war hier vorhanden. Es handelte sich aber, wie schon in vivo angenommen und durch die Autopsie bestätigt wurde, um zahllose Knochenmetastasen eines primären Magenkarzinoms.

Durch die Knochenzerstörung entstehen häufig *Spondylfrakturen* oder an der Wirbelsäule eine *Zusammenpressung der Wirbelkörper*, die in ihrem Höhendurchmesser verkleinert, in der Breitenausdehnung bisweilen auseinandergedrängt werden können und schon durch diese Gestaltsveränderung



1. Knochenzerstörung und Wucherung  
bei Tabes



2. Myositis ossificans bei Syringomyelie



3. Spondylitis deformans im  
Beginn

Bei Pfeil Zackenbildung. Dieser  
Zwischenwirbelsraum ist ver-  
schmälert. Wirbelgelenkspalten  
erhalten



4. Normale Lendenwirbelsäule  
Helle senkrechte Wirbelgelenkspalten!



5. Spondylitis ankylopoetica

Wirbelgelenkspalten aufgehoben.  
Spargenbildung über den Zwischen-  
wirbelscheiben. Knochenatrophie.  
Verknöcherung des Lig. interspinale



6. Caries tbc.

3. Lendenwirbel zerstört. Bei Pfeil  
Abscesswandabschaben



7. Carcinomatöse Wirbelzerstörung

2. Lendenwirbel fast ganz zerstört.  
Abkürzung der Wirbelkette



8. Osteoplastische Carcinose

Völlig aufgehabene Knochen-  
struktur trotz richtiger Belichtung!

aufsuchen, bilden meist entweder die rheumatischen Knochenschmerzen oder ischiasartige Schmerzen; diese haben ihren Grund im Druck von Metastasen in den Beckenweichteilen auf die hier verlaufenden Nervenwurzeln. Eine doppelseitige Ischias bei älteren Männern fordert ebenso zur Mastdarmuntersuchung auf Prostatakarzinom auf, wie sie bei Frauen stets zu einer gynäkologischen Untersuchung Anlaß geben soll, bei der oft der Befund einer entzündlichen oder geschwulstartigen Erkrankung der Beckenorgane als Ursache der angeblichen Ischias erhoben wird. Doch kann auch bei scheinbar ganz normalem Verhalten der Prostata nicht ausgeschlossen werden, daß ein kleines Karzinom derselben der Ausgangspunkt eines im ganzen Knochen-system generalisierten Krebses ist. Ich sah derartige Fälle, in denen die



Fig. 681.

Osteoplastische Karzinose des Beckens bei Prostatakarzinom. Anderer Fall.  
Bezüglich des klinischen Befundes vgl. Text.

Röntgenuntersuchung ausgedehnteste Veränderungen an den Knochen ergab, während der Sitz des Primärtumors erst bei der Autopsie durch die mikroskopische Untersuchung der kaum vergrößerten, nur wenig induriierten Prostata gefunden wurde.

In einem dieser Fälle, welcher sich ganz auffallend lange hinzog, wurde eine diffuse Osteosklerose fast des ganzen Skeletts schon 2 Jahre vor dem Tode festgestellt. Dieser Befund im Verein mit einigen harten Lymphdrüsen hatte bei mir in der Erinnerung an mehrere ähnliche Erfahrungen sogleich den Verdacht auf ein primäres Prostatakarzinom erweckt, obwohl dieses damals und auch späterhin keine Beschwerden verursachte und erst bei der Autopsie sicher erwiesen wurde.

In einem weiteren Falle, der wegen seiner klinischen Bedeutung ebenso wie wegen des eigenartigen Röntgenbefundes etwas näher geschildert werden möge, gestatteten mir die Angabe ischiasartiger Schmerzen zusammen mit schwerster Anämie beim ersten Anblick die Wahrscheinlichkeitsdiagnose eines Prostatakarzinoms mit sekundären Knochenmetastasen,

da durch die weitere Untersuchung und die spätere Autopsie bestätigt wurde. Schon der grobere Einblick (Abb. = 24. Enthaltenen 11½ Millimern, starke Pukulationen, sehr zahlreiche Normallisten, Myelocyten) war auf schwere Störung der Blaubildung durch eine *ausgedehnte Knochenmarkveränderung* hin. Die Röntgenuntersuchung zeigte, daß fast das gesamte Knochenmark seine normale Struktur verloren hatte. Fast alle Wirbelkörper und die meisten Rippen wiesen eine *homogene Verdickung* auf, von einer spezialisierten Zeichnung war nichts zu sehen (vgl. Taf. XIX Fig. 8 und Taf. XX Fig. 3). Diese wie auch fast alle übrigen Knochen waren durch *gerade Knochenstrahlen* in regelmäßiger Weise verflochten und erhielten dadurch *unregelmäßige, unvollständige Ränder*. Auch die Schädelknochen waren stark verdickt; infolge des gleichzeitigen Vorhandenseins von osteoplastischen und osteoklastischen Prozessen zeigte das Röntgenbild hier neben einer Schattungsverdichtung auch *unregelmäßige Aufhellungen*, so daß ein *verwaschener, schwammiger* Bild entstand. Besonders deutlich hoben sich die Knochenverdickungen an der Sella turcica ab (vgl. Fig. 120).

Solche Fälle stellen also das Bild einer hochgradigen *diffusen Osteosklerose* durch *osteoplastische Karies* dar, das sowohl in klinischer wie anatomischer und auch in röntgenologischer Hinsicht sehr an die Befunde von primärer osteosklerotischer Anämie infolge einer eigenartigen Erkrankung des blutbildenden Systems erinnert, auf das später eingegangen werden wird.

### Sarkome.

Knochenmetastasen von *Sarkomen* und *Hypernephromen* führen fast stets zu *osteoklastischen Prozessen*, die ganz ähnliche Röntgenbilder wie die geschilderten Krebgeschwülste hervorrufen. Osteoplastische Veränderungen werden hierbei sehr selten beobachtet; doch beschreibt HENKLE ein primäres Sarkom der Fibula, das zahlreiche knochenbildende Metastasen in verschiedenen Knochen, außerdem auch stark verkalkte Metastasen in Weichteilen hervorgerufen hatte. Das Röntgenbild zeigte scharf umschriebene rundliche dichte strukturlöse Flecken, die sich von der übrigen nicht veränderten Knochensubstanz durch ihre größere Schattentiefe abhoben.

### Multiple Myelome.

Nicht als metastatische, sondern als multiple primäre Veränderungen sind die *multiplen Myelome* aufzufassen, bei welchen noch keine sichere Entscheidung getroffen ist, ob sie zu den echten Geschwülsten oder zu der Gruppe der leukämieartigen Erkrankungen gehören. Auf die Unterscheidungen verschiedener Formen vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus kann hier nicht eingegangen werden. Klinisch ist auf den fast in allen Fällen, aber nicht bei jeder Untersuchung regelmäßig vorhandenen Befund des *Benec-Joneschen Eiweißkörpers* hinzuweisen, der allerdings auch bei der lymphatischen Leukämie und in seltenen anderen Fällen vorkommt. Die multiplen Markgeschwülste rufen herdförmige, wie mit einem *Lochseisen* ausgestanzte Knochenzerstörungen hervor und erzeugen im Röntgenbilde scharf umschriebene, meist kreisrunde Aufhellungen (vgl. Taf. XX Fig. 3 u. 4 und Fig. 683, die der Arbeit KOHLMANNs entstammen). KRAUSE und JELLINEK sowie KOHLMANN haben derartige Fälle mitgeteilt. Ich verfüge über eine gleichartige Beobachtung.

Durch Verbreiterung der einzelnen Herde und Verschmelzung benachbarter Prozesse können aber auch viel ausgedehntere Knochenzerstörungen hervorgerufen werden, die zu totaler Entkalkung, zahlreichen Frakturen und stärkster Verbiegung einzelner Knochen führen, wie in einem von JOCHMANN und SCHUMM und außerdem auch von FRAENKEL beschriebenen Falle. Das Röntgenbild zeigte hier *teils ausgedehnte Aufhellungen innerhalb noch erhaltener Knochenstruktur*, in einem späteren Stadium aber völlige Aufhebung der Struktur in ganzen Knochen, z. B. im Sternum, das hochgradig S-förmig ver-





sucht worden. Durch die lokalen Wucherungen des Knochenmarks kann bei dieser Krankheitsgruppe der Knochen zum Schwund gebracht werden. PRÖRRINGER beobachtete den ersten derartigen Fall, der zu einer Fraktur geführt hatte, im Röntgenbilde, welches die Knochenzerstörung erkennen ließ. HÄNICH und QUERNER haben in mehreren Fällen sowohl bei *lymphatischer* als auch bei *chronisch-myeloischer Leukämie Aufhellungen der Knochenschatten* bei der Röntgenuntersuchung gefunden, die eine große Ähnlichkeit mit dem Bilde metastatischer Knochengeschwülste zeigten. Klinisch waren diese Fälle durch heftige Knochenschmerzen ausgezeichnet. Bei der Autopsie erwies sich der Knochen an den betreffenden Stellen durch die Markwucherung in



Fig. 683.

Multiple Myelome. (Aufnahme von Dr. KOHLMANN, Krankenhaus St. Georg, Leipzig).  
Helle lockartige Schattendefekte am Felsen und Becken.

unregelmäßiger Weise angefrassen. Besonders starke Schattendefekte im Röntgenbilde dürften bei den Chloromen zu erwarten sein, welche durch ihr geschwulstartiges Wachstum eine ausgesprochene Neigung zur Knochenzerstörung zeigen. Meines Wissens liegen Röntgenberichte hierüber bisher nicht vor.

Über leukämische *periostale* Wucherungen mit Knochenneubildung ist in dieser Arbeit nichts berichtet; doch ist nach anatomischen Beobachtungen von *ossifizierender Periostitis bei Leukämie* zu erwarten, daß auch in solchen übrigen seltenen Fällen die Röntgenuntersuchung einen deutlichen Befund ergibt.

Ebenfalls selten kommt bei der Leukämie auch ausgedehnte *Osteosklerose* mit starker Verbreiterung der Knochenrinde und Balkchen bis zu hochgradiger

bogen war. Die Verkrümmung des Brustbeins kann aber nicht als ein allein den multiplen Myelomen zukommendes Zeichen betrachtet werden, wie FRAENKEL annimmt, da ich genau die gleiche Veränderung auf Grund osteoklastischer Karzinose bei primärem Magenkarzinom beobachtet habe. Wie dieser S. 742 geschilderte Fall lehrt, können auch die runden herdförmigen Aufhellungen des Knochenschattens an sich nicht unbedingt für die Diagnose von multiplen Myelomen verwertet werden, da sie auch bei osteoklastischen Karzinommetastasen vorkommen. Sie pflegen zwar bei multiplen Myelomen noch schärfer begrenzt zu sein, doch ist in manchen Fällen eine sichere Unterscheidung allein auf Grund des Röntgenbildes nicht möglich.



Fig. 682.

Osteoklastische Karzinose.  
Größere Aufhellungen am Femurhals.

#### Knochenveränderungen bei Blutkrankungen.

Wie bei den multiplen Myelomen, so ist auch bei einigen geschwulstartigen, den Lymphosarkomen sehr ähnlichen Wucherungen des Knochenmarks, die mit einem leukämischen Blutbilde einhergehen, die Entscheidung schwierig, ob diese Prozesse zu den echten Tumoren gerechnet oder als lokale Wucherungen der in ihrem Wesen noch nicht geklärten leukämischen Allgemeinerkrankungen des Blutes zu betrachten sind; doch spricht das leukämische Blutbild mehr für die letztere Annahme. Gewöhnlich handelt es sich um Zellformen, welche der lymphatischen Leukämie entsprechen. Derartige Fälle sind besonders von FABIAN vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus näher unter-

die Synovia dagegen *sehr wenig und erst in zweiter Linie ergreift*. Ursächlich kommen verschiedene Momente in Betracht: Abnutzung bei schwerarbeitenden Menschen, vorgeschrittenes Alter (*Malum coxae senile*), Traumen, Veränderungen der Glieder außerhalb der Gelenke, welche die statischen Verhältnisse stören. Ähnliche Bilder treten auch bei Erkrankungen des Zentralnervensystems (*Tabes, Syringomyelie*) auf. In geringerem Maße werden gleichartige Veränderungen auch *nach* abgelaufenen Gelenkentzündungen beobachtet, haben hier aber mit dem Entzündungsprozeß an sich nichts zu tun. Hoffa und Wollenberg betonen, daß den meisten derartigen Zuständen das Moment einer mangelhaften Ernährung der Gelenkflächen bei noch vorhandener, wenn auch gestörter Funktion der Gelenke gemeinsam ist. Für die Ausbildung und, zum mindesten bei der Gruppe der primären Knochenläsion außerhalb des Gelenks, auch für die Entstehung der Formveränderungen von maßgebender Bedeutung sind die mechanischen Bedingungen, denen die Knochen in Hinsicht auf Druck und Zug ausgesetzt sind. Es entstehen so *Knorpel- und Knochenzerstörungen*, bei welchen die Form des gelenkbildenden Knochen- teils abgeschliffen, breitgedrückt, zu lippenförmigen Auswüchsen ausgezogen oder auch total zerstört sein kann. Mit diesen destruirenden Vorgängen Hand in Hand gehen Wucherungsprozesse des Knochens und Knorpels, die zackige oder derb knollige Wucherungen und aus abgesprengten Teilen freie Gelenkkörper bilden. Gerade diese *reichliche und unregelmäßige Knochenneubildung* verleiht den meisten Fällen ein charakteristisches Gepräge. Trotz der Verschiedenartigkeit des äußeren Bildes ist eine Trennung in eine atrophische und hypertrophische Form nicht angezeigt, da beide auf dem Boden der gleichen Schädlichkeit und oft nebeneinander entstehen.

Entsprechend diesem anatomischen Verhalten zeigt das Röntgenbild *zackige Vorsprünge oder derbe Auswüchse an den Gelenkenden der Knochen* sowie oft von freien Gelenkkörpern herrührende Schatten und daneben eine mehr oder minder hochgradige *Abschleifung der Knochenenden bis zu vollständiger Zerstörung derselben*. Die Knochen erscheinen oft einander genähert und der *Gelenkspalt verschmälert bzw. aufgehoben*, weil der nicht Schatten gebende Knorpelüberzug verdünnt oder ganz verloren gegangen ist. Dennoch ist die Gelenkhöhle nicht obliteriert. Hoffa und Wollenberg bezeichnen als wichtigen Unterschied gegenüber dem Verhalten bei der Polyarthrit, daß durch Sauerstoffeinblasung ins Gelenk bei der Arthritis deformans die Gelenkhöhle in ziemlich normalem Umfange dargestellt werden kann, während dies bei den Gelenkerkrankungen entzündlicher Natur wegen der dabei vorhandenen Kapselschrumpfung nicht möglich ist. Eine Knochenatrophie, welche bei der Polyarthrit sehr häufig ist, wird bei der Arthritis deformans trotz der hochgradigen Gelenkveränderungen nur selten in erheblichem Maße angetroffen, und zwar wahrscheinlich deshalb, weil die Funktion der Gelenke meist verhältnismäßig noch auffallend gut erhalten ist.

Im einzelnen werden im Schulter- und Hüftgelenk oft eine Abschleifung des Gelenkkopfes, der Kugel-, Pilzhut- oder Walzenform annehmen kann, und Knochenwucherungen an der Planne beobachtet. Die Hüftplanne wird abgeschliffen und kann nach oben wandern. Am Ellbogengelenk wird die Höhlung des Processus coronoideus abgeschliffen und der Vorsprung selbst zugespitzt, das Radiusköpfchen breitgedrückt, Teile vom Olecranon abgesprengt. Im Kniegelenk treten lippenförmige Umbiegungen der Gelenkflächen an ihren freien Rändern und spornförmige Wucherungen an den Rändern der Patella auf. Diese *großen Gelenke werden am häufigsten betroffen*, die kleinen nur selten und dann gewöhnlich nicht in der für Polyarthrit

Einengung der Markräume vor, wie die Fälle von HEUCK, SCHMORL, SCHWAB, NAUWERCK und MORITZ von myeloischem Typus und auch eine eigene anatomische Beobachtung bei lymphatischer Leukämie lehren. Es ist mit Sicherheit zu erwarten, daß das Röntgenbild hierbei eine ausgesprochene Verdichtung und Vertiefung der Knochenschatten aufweist.

Eine diffuse Osteosklerose wird auch zusammen mit eigenartigen anämischen Krankheitsbildern beobachtet (ASSMANN, REICHE, SICK, LOREY). Die von ALBERS-SCHÖNBERG, SICK und LORRY hierbei geschilderten Röntgenbefunde eines »Marmorskeletts« sind S. 725 näher beschrieben worden. Die Differentialdiagnose gegenüber einer osteoplastischen Karzinose, welche gleichfalls auch mit hochgradiger Anämie einhergeht, kann recht schwierig sein. Abgesehen von klinischen Momenten weist eine ganz scharf regelmäßige Begrenzung der Knochen auf die sog. idiopathische Osteosklerose, eine ungleichmäßig schwammige Beschaffenheit der Knochenschatten dagegen auf osteoplastische Knochenkarzinose hin.

#### 4. Gelenke.

Eine klare Einteilung bei der Darstellung der Gelenkerkrankungen zu befolgen, ist außerordentlich schwierig angesichts der herrschenden Verwirrung, welche nicht nur die verschiedenen Bezeichnungen der hierbei in Betracht kommenden Krankheitsprozesse, sondern auch die damit verbundenen Begriffe betrifft. Diese Unklarheit ist ebenso wie bei den Nierenkrankheiten hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß die Ätiologie vieler Formen noch in Dunkel gehüllt ist und daß äußerlich ähnliche Folgezustände bei verschiedenen Prozessen angetroffen werden, die ihrem Wesen nach ungleichartig sind. Dies ist besonders bei den Veränderungen zu betonen, die mit starker Deformierung der Glieder einhergehen und infolgedessen einfach beschreibend vielfach vom Röntgenologen und auch von internen Klinikern als Arthritis deformans benannt worden sind. Die unter diesem Namen veröffentlichten Fälle decken sich aber keineswegs mit dem Begriff von dem Wesen derjenigen Erkrankung, welche VIRCHOW, VOLKMANN u. a. als Arthritis deformans im eigentlichen Sinne bezeichnet haben. Vielmehr finden sich unter den von CURSCHMANN u. a. vom klinischen Standpunkte aus und von KÖHLER nach dem Röntgenbilde so benannten Fällen zahlreiche Beispiele, welche ihrer Entstehung nach als chronische Polyarthritis mit sekundärer Deformation der Glieder aufgefaßt werden müssen. Meines Erachtens ist es ein großes Verdienst von HOFFA und WOLLENBERG, daß sie in Übereinstimmung mit anderen Forschern wie VOLKMANN, WALDMANN, SCHÜLLER, PRIEBRAH, HIS eine scharfe Trennung ähnlicher Endzustände nach pathogenetischen, klinischen und anatomischen Gesichtspunkten angebahnt haben. Bei der folgenden Darstellung der Gelenkveränderungen im Röntgenbilde soll versucht werden, dieser Einteilung nach dem Wesen und nicht nur nach der äußeren Form der Erkrankung zu folgen. Eine vollständige klare Durchführung dieses Prinzips ist bei dem mangelhaften Stande unserer heutigen Kenntnisse leider noch nicht möglich.

##### Arthritis deformans.

Als Arthritis deformans im Sinne von VIRCHOW, VOLKMANN u. a. wird eine deformierende Gelenkerkrankung bezeichnet, welche nicht entzündlicher Natur ist und von Veränderungen des Knorpels und Knochens ihren Ausgang nimmt,

Auffallend häufig sind Frakturen in und außerhalb der Gelenkkapsel infolge der starken *Knochenbrüchigkeit*, welche ein besonderes Merkmal der neuropathischen Knochen- und Gelenkerkrankungen bildet. Sie treten meist als *Querfrakturen* auf. Diese sind auf die verminderte Elastizität des Knochens zurückzuführen, während ein normaler Knochen spiralige oder flötenschnabelartige Bruchenden zeigt. Die Knochenbrüchigkeit beruht nach LUDLOFF und LEVY auf einer Verminderung der organischen Substanz und nicht des Kalkgehalts. Dementsprechend zeigt das Röntgenbild im Gegensatz zu den Gelenkveränderungen bei Polyarthritis oder auch bei Tuberkulose gewöhnlich keine so erhebliche Verminderung der Schattentiefe, wie bei diesen. Eine besondere Aufhellung wird vielmehr nach LEVY nur dann beobachtet, wenn die betreffenden Gliedmaßen infolge Inaktivität durch Bettruhe nicht



Fig. 680.

Arthritis deformans juvenilis (PERTHES), II. Hüftgelenk desselben Falles.

den gewöhnlichen Zug- und Belastungsverhältnissen ausgesetzt sind. Die einzelnen Bilder gleichen im allgemeinen denen bei der Arthritis deformans, sind aber gewöhnlich in viel stärkerer Weise ausgesprochen und zeigen oft geradezu bizarre Formveränderungen.

Charakteristisch für eine neuropathische Knochen- und Gelenkerkrankung ist der »*Pied tabétique*«, der allerdings auch bei Syringomyelie angetroffen wird. Infolge der hochgradigen Nachgiebigkeit der Knochen wird das Fußgewölbe unter dem Einfluß der Körperschwere nach unten durchgedrückt und es entsteht ein stark entwickelter Plattfuß. Dieser ist aber dadurch vom gewöhnlichen Plattfuß unterschieden, daß die zerstörten Mittelfußknochen Taluskopf, Navikulare, selten einige Cuneiformia gleichzeitig nach oben herausgepreßt werden

charakteristischen symmetrischen Anordnung. Unter den kleinen Gelenken finden sich die meisten Veränderungen noch an den Fuß- und besonders den Fußwurzelgelenken, die an den Knochenkanten zackige Vorsprünge zeigen, sowie an dem Grundgelenk der großen Zehe, wobei statische Verhältnisse, bei der letzteren Lokalisation wohl auch Druck durch zu enges Schuhwerk von ursächlicher Bedeutung sind.

Am häufigsten ist ein monartikuläres Vorkommen, nicht selten werden aber auch mehrere Gelenke allmählich nacheinander befallen. Zu der Arthritis deformans ist ihrem Wesen nach auch die *Spondylitis deformans* zu rechnen, die meist an mehreren Wirbelknochen zugleich auftritt. Sie soll aus äußeren Gründen in einem besonderen Abschnitt der Erkrankungen der Wirbelsäule beschrieben werden.



Fig. 688.

Arthritis deformans juvenilis (Pektrus), re. Hüftgelenk.

Die Frage der Entstehung der Knochen- und Gelenkerkrankungen auf *neuropathischer Grundlage* bei *Tabes* und *Syringomyelie* wurde im Abschnitt über das Nervensystem erörtert (vgl. S. 684). Sie ist noch nicht sicher geklärt. Auch hier darf aber wohl sicher der Einfluß abnormer Zug- und Druckwirkungen, die durch mangelnde Regulation der Bewegungen und Stellungen der Glieder infolge Störung der Schmerzempfindung und teilweise auch des Lagegefühls entstehen, und die Bedeutung der dadurch gesetzten dauernden kleinen und auch größeren Traumen sehr hoch veranschlagt werden. Die Veränderungen der Knochen und Gelenke können bei beiden Erkrankungen anatomisch und im Röntgenbilde ganz ähnliche Formen aufweisen. Häufig sind sie namentlich im Beginn durch sehr schnell auftretende große Ergüsse, ferner durch eine ungewöhnlich rasche Entwicklung und durch die Hochgradigkeit der *hypertrophischen Veränderungen* ausgezeichnet, die zu *monströsen Wucherungen* führen können.

Auffallend häufig sind Frakturen in und außerhalb der Gelenkkapsel infolge der starken *Knochenbrüchigkeit*, welche ein besonderes Merkmal der neuropathischen Knochen- und Gelenkerkrankungen bildet. Sie treten meist als *Querfrakturen* auf. Diese sind auf die verminderte Elastizität des Knochens zurückzuführen, während ein normaler Knochen spiralige oder flötenschnabelartige Bruchenden zeigt. Die Knochenbrüchigkeit beruht nach LUDLOFF und LEVY auf einer Verminderung der organischen Substanz und nicht des Kalkgehalts. Dementsprechend zeigt das Röntgenbild im Gegensatz zu den Gelenkveränderungen bei Polyarthritis oder auch bei Tuberkulose gewöhnlich keine so erhebliche Verminderung der Schattentiefe, wie bei diesen. Eine besondere Aufhellung wird vielmehr nach LEVY nur dann beobachtet, wenn die betreffenden Gliedmaßen infolge Inaktivität durch Bettruhe nicht



Fig. 689.

Arthritis deformans juvenilis (PERTHES), II. Hüftgelenk desselben Falles.

den gewöhnlichen Zug- und Belastungsverhältnissen ausgesetzt sind. Die einzelnen Bilder gleichen im allgemeinen denen bei der Arthritis deformans, sind aber gewöhnlich in viel stärkerer Weise ausgesprochen und zeigen oft geradezu bizarre Formveränderungen.

Charakteristisch für eine neuropathische Knochen- und Gelenkerkrankung ist der »*Pied tabétique*«, der allerdings auch bei Syringomyelie angetroffen wird. Infolge der hochgradigen Nachgiebigkeit der Knochen wird das Fußgewölbe unter dem Einfluß der Körperchwere nach unten durchgedrückt und es entsteht ein stark entwickelter Plattfuß. Dieser ist aber dadurch vom gewöhnlichen Plattfuß unterschieden, daß die zerstörten Mittelfußknochen Taluskopf, Navikulare, selten einige Cuneiformis gleichzeitig nach oben herausgepreßt werden

charakteristischen symmetrischen Anordnung. Unter den kleinen Gelenken finden sich die meisten Veränderungen noch an den Fuß- und besonders den Fußwurzelgelenken, die an den Knochenkanten zackige Vorsprünge zeigen, sowie an dem Grundgelenk der großen Zehe, wobei statische Verhältnisse, bei der letzteren Lokalisation wohl auch Druck durch zu enges Schuhwerk von ursächlicher Bedeutung sind.

Am häufigsten ist ein monartikuläres Vorkommen, nicht selten werden aber auch mehrere Gelenke allmählich nacheinander befallen. Zu der Arthritis deformans ist ihrem Wesen nach auch die *Spondylitis deformans* zu rechnen, die meist an mehreren Wirbelknochen zugleich auftritt. Sie soll aus äußeren Gründen in einem besonderen Abschnitt der Erkrankungen der Wirbelsäule beschrieben werden.



Fig. 688.

Arthritis deformans juvenilis (Pekriva), re. Hüftgelenk.

Die Frage der Entstehung der Knochen- und Gelenkerkrankungen auf neuropathischer Grundlage bei *Tubes* und *Syringomyelie* wurde im Abschnitt über das Nervensystem erörtert (vgl. S. 684). Sie ist noch nicht sicher geklärt. Auch hier darf aber wohl sicher der Einfluß abnormer Zug- und Druckwirkungen, die durch mangelnde Regulation der Bewegungen und Stellungen der Glieder infolge Störung der Schmerzempfindung und teilweise auch des Lagegefühls entstehen, und die Bedeutung der dadurch gesetzten dauernden kleinen und auch größeren Traumen sehr hoch veranschlagt werden. Die Veränderungen der Knochen und Gelenke können bei beiden Erkrankungen anatomisch und im Röntgenbilde ganz ähnliche Formen aufweisen. Häufig sind sie namentlich im Beginn durch sehr schnell auftretende große Ergüsse, ferner durch eine ungewöhnlich rasche Entwicklung und durch die Hochgradigkeit der hypertrophischen Veränderungen ausgezeichnet, die zu monströsen Wucherungen führen können.



Auffallend häufig sind Frakturen in und außerhalb der Gelenkkapsel infolge der starken *Knochenbrüchigkeit*, welche ein besonderes Merkmal der neuropathischen Knochen- und Gelenkerkrankungen bildet. Sie treten meist als *Querfrakturen* auf. Diese sind auf die verminderte Elastizität des Knochens zurückzuführen, während ein normaler Knochen spiralige oder Stütenschnabelartige Bruchenden zeigt. Die Knochenbrüchigkeit beruht nach LUDLOFF und LEVY auf einer Verminderung der organischen Substanz und nicht des Kalkgehalts. Dementsprechend zeigt das Röntgenbild im Gegensatz zu den Gelenkveränderungen bei Polyarthritis oder auch bei Tuberkulose gewöhnlich keine so erhebliche Verminderung der Schattentiefe, wie bei diesen. Eine besondere Aufhellung wird vielmehr nach LEVY nur dann beobachtet, wenn die betreffenden Gliedmaßen infolge Inaktivität durch Bettruhe nicht



Fig. 689.

Arthritis deformans juvenilis (PERTHES), II. Hüftgelenk desselben Falles.

den gewöhnlichen Zug- und Belastungsverhältnissen ausgesetzt sind. Die einzelnen Bilder gleichen im allgemeinen denen bei der Arthritis deformans, sind aber gewöhnlich in viel stärkerer Weise ausgesprochen und zeigen oft geradezu bizarre Formveränderungen.

Charakteristisch für eine neuropathische Knochen- und Gelenkerkrankung ist der *«Pied tabétique»*, der allerdings auch bei Syringomyelie angetroffen wird. Infolge der hochgradigen Nachgiebigkeit der Knochen wird das Fußgewölbe unter dem Einfluß der Körperschwere nach unten durchgedrückt und es entsteht ein stark entwickelter Plattfuß. Dieser ist aber dadurch vom gewöhnlichen Plattfuß unterschieden, daß die zerstörten Mittelfußknochen Taluskopf, Navikulare, selten einige Cuneiformia gleichzeitig nach oben herausgepreßt werden

und einen hervorstehenden Buckel am Fußrücken bilden (vgl. Fig. 687). Gleichzeitig mit einem mal perforant du pied werden nach LEVY regelmäßig Knochenzerstörungen im Metatarsophalangen Gelenk der großen Zehe angetroffen, daneben bestehen nicht selten weitere Destruktionsprozesse in den übrigen Mittelfuß- und Zehenknochen (vgl. Taf. XIX Fig. 1). Am Hüftgelenk kann die Pfanne nicht nur nach oben wandern, sondern auch infolge der verringerten Widerstandsfähigkeit des Knochens durch den auf dem Femurkopf lastenden Druck nach innen durchgedrückt werden (sogenannte *Protrusio acetabuli*). Im einzelnen können alle verschiedenen durchaus unregelmäßigen Veränderungen bei den neuropathischen Gelenkerkrankungen nicht besprochen werden. Häufig entstehen auch außerhalb des Knochens in der Gelenkkapsel und auch im Muskel *Verknochungen*, die schon zu Verwechselung mit Knochentumoren geführt haben (vgl. die Beschreibung der *Myositis ossificans* bei neuropathischen Knochen- und Gelenkerkrankungen S. 782).

### Arthritis deformans juvenilis (Perthes).

Von der Arthritis deformans verschieden ist die verhältnismäßig seltene sogenannte *Arthritis deformans juvenilis*, welche besonders von PERTHES näher beschrieben ist. Es handelt sich um eine der Entstehung nach noch nicht sicher aufgeklärte, vielleicht von Störungen im Bau des Epiphysenknorpels am Caput femoris (FRANGENHEIM) ausgehende Erkrankung des Hüftgelenks, welche bei jugendlichen Individuen angetroffen wird. Auch hierbei kommt es zu einer starken Deformierung des Oberschenkelkopfes, der höckerige Formen annehmen oder kegelförmig abgeschliffen werden kann (vgl. Fig. 688 u. 689). Unter den Konturen des Kopfes werden bisweilen helle Flecken im Röntgenbilde beobachtet, die Resorptionsherden der Knochen entsprechen. Sie dürfen nicht mit tuberkulösen Nekrosen verwechselt werden. Durch Zerstörung der Pfanne kann es ebenso wie bei der echten Arthritis deformans zu einer Pfannenwanderung nach oben kommen.

Für die innere Klinik ist die Kenntnis dieser Erkrankung besonders auch deshalb wichtig, weil derartige Veränderungen der Hüftgelenke auch im Anschluß an Wachstumshemmungen infolge Störung der inneren Sekretion und zwar sowohl beim Kretinismus (Myxödem) als auch beim hypophysären Zwergwuchs (eigene Beobachtung) vorkommen (vgl. S. 709 und 719).

### Polyarthritis.

Unter diesem Namen sollen nicht nur rein äußerlich diejenigen Formen verstanden werden, welche zahlreiche Gelenke betreffen, sondern es soll damit ein bestimmtes Krankheitsbild bezeichnet sein, welches *primäre Veränderungen an der Synovia*, und zwar meist oder wahrscheinlich stets *entzündlicher Natur* erkennen läßt. Es kann zunächst eine akute und eine chronische Form unterschieden werden, zwischen denen alle denkbaren Übergänge bestehen.

Die *akute* Erkrankung geht mit reichlichen Gelenkergüssen einher. Sie kann den Knorpelüberszug und den Knochen intakt lassen und eine vollständige Restitutio ad integrum erfahren. Das Röntgenbild zeigt neben einer Schwellung der Weichteile nur eine *Erweiterung des Abstandes der Knochenenden*, die durch den Gelenkerguß auseinandergedrängt sind, aber keine Veränderungen der Knochenkonturen.

Bei der *chronischen* Form spielen die Exsudationsvorgänge, welche vorhanden sein oder auch fast oder ganz fehlen können, nicht die wesentlichste Rolle, sondern *Schrumpfungsprozesse der Kapsel* und *destruktive Veränderungen am Knorpel und Knochen*, die sich an die primäre Entzündung der Synovia anschließen. Auch hierbei kann es ähnlich wie bei Arthritis deformans zu Aufzersetzung, dann Usur und schließlich Schwund des Knorpelüberzugs und Arrosion des Knochens kommen. In manchen Fällen können diese Veränderungen zwar schon bald nach der Erkrankung der Synovia auftreten; sie sind aber doch stets als sekundär zu betrachten. Es ist dies hervorzuheben, um den grundsätzlichen Unterschied gegenüber der Arthritis deformans zu kennzeichnen. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal, das gerade im Röntgenbilde deutlich sichtbar ist, besteht darin, daß die Arthritis deformans mit *starken Wucherungsvorgängen* des Knochens einhergeht, während diese bei der chronischen Polyarthritia im allgemeinen *fehlen oder nur geringfügig entwickelt* sind. Freilich kommen auch nicht häufige Fälle vor, wo auf dem Boden einer abgelaufenen polyarthritischen Entzündung späterhin Knochenwucherungen erheblicheren Grades auftreten. Doch sind sie dann nach HOFFA und WOLLENBERG als Komplikationen zu betrachten, die mit dem Wesen der Erkrankung an sich nichts zu tun haben. Hierauf wird noch späterhin eingegangen werden. Die Polyarthritia zeigt im Gegensatz zu Arthritis deformans gewöhnlich schon recht bald auftretende und oft hochgradige *Atrophie der Knochen*, welche in verschiedener Weise erklärt wird. Nach dem Vorgange von KIENBOCK werden meist reflektorische, von sensiblen Fasern, die durch den Entzündungsvorgang gereizt sind, ausgelöste trophoneurotische Einflüsse angenommen. Diese sind aber noch in keiner Weise bewiesen. Die Gründe, die mir gegen die grundsätzliche Abtrennung von der Inaktivitätsatrophie zu sprechen scheinen, wurden bereits an anderer Stelle erörtert (vgl. S. 696). Der Ausgang der chronischen Polyarthritia besteht gewöhnlich in *starker Kapselschrumpfung* und *Annäherung der Knochenenden aneinander*, oft in einer bindegewebigen oder knöchernen *Ankylose (Synostose)* mit völliger Verödung der Gelenkhöhle. In anderen Fällen entstehen erhebliche Veränderungen der äußeren Gestalt durch *Luxation und Subluxation der Gelenkenden*. In diesem Sinne einer rein äußerlichen Beschreibung kann von einer deformierenden Gelenkentzündung mit CURSCHMANN u. a. gesprochen werden. Doch handelt es sich hierbei nicht um Deformationen, die durch Wucherungsprozesse hervorgerufen sind, und es ist diese Bezeichnung besser zu vermeiden, weil der Name Arthritis deformans bereits für einen von der Polyarthritia ganz verschiedenen pathogenetischen und anatomischen Prozeß von VIRCHOW und VOLKMANN eingeführt ist und dieselbe Benennung wesensungleicher Krankheiten nur zu einer Verwirrung der Begriffe führt.

Die klarste Scheidung könnte durch eine genaue Bezeichnung der *Ätiologie der verschiedenen Formen* getroffen werden. Gerade diese wichtigste Frage harret aber bei der Polyarthritia noch der Lösung. Bei der *akuten Polyarthritia* und der sich daraus entwickelnden chronischen Form, welche als *sekundärer Gelenkrheumatismus* bezeichnet wird, ist freilich die infektiöse Natur zweifellos, wenn auch der Erreger noch nicht bekannt ist. Bei einem Krankheitsbilde jedoch, welches in schleichendem Verlaufe zahlreiche Körpergelenke fast stets in symmetrischer Weise, gewöhnlich von der Peripherie zentralwärts fortschreitend befällt, ohne erhebliches Fieber und gewöhnlich ohne Beteiligung des Herzens einhergeht, ist die Ätiologie noch ungewiß. Entsprechend dem heutigen Stande unserer mangelhaften Kenntnisse wird diese Form als *primäre chronische Polyarthritia* (= rheumatoide Arthritis der Engländer) bezeichnet

und von dem vorher geschilderten sekundären Gelenkrheumatismus getrennt. Es bestehen recht verschiedene Meinungen über ihre vermutliche Natur. Wegen des Mangels stärkerer entzündlicher Erscheinungen im klinischen Bilde und der vielfach angegebenen Bevorzugung des weiblichen Geschlechts, sowie angeblicher Beziehungen zu gewissen Vorgängen der weiblichen Keimdrüse, namentlich wegen des häufigen Eintritts der Krankheit während oder nach der Menopause wird von manchen Autoren wenigstens für einen Teil der Fälle an eine innere Sekretionsstörung gedacht, so auch von UMBER, der diese Erkrankung als *Periarthritis destruens* bezeichnet. Andererseits kommen aber doch genau entsprechende Zustände, wenn auch seltener, auch bei Männern vor, und vor allem weisen verschiedene kaum zu vernachlässigende Momente auf eine entzündliche Entstehung auch dieses Krankheitsbildes hin. In erster Linie sind die entzündlichen Erscheinungen: Rundzelleninfiltration, Gefäßproliferation usw. in der Synovialis zu nennen, die anatomisch von HOFFA und WOLLENBERG in Frühfällen der Erkrankung gefunden wurden. Ferner wird in einer gewissen Anzahl von Erkrankungen im Beginn geringes Fieber beobachtet. Dabei soll keineswegs geleugnet werden, daß auch von seiten des erkrankten Organismus uns noch unbekannte Vorgänge, die vorläufig als »Disposition« bezeichnet werden, von Bedeutung sind. Das familiäre Vorkommen, welches ganz allgemein bei rheumatischen Erkrankungen, sowohl bei der akuten als bei der chronischen »primären« und »sekundären« Polyarthritis beobachtet wird, spricht in diesem Sinne.

Ebenso wie HOFFA und WOLLENBERG konnten wir genau die gleichen Zustände, die UMBER als Charakteristikum der von ihm sogenannten *Periarthritis destruens* beschreibt, nämlich Deformation der Gelenkenden durch Narbenzug der geschrumpften Kapsel, schwerste Stellungsänderungen der Knochen durch Luxation und Subluxation, ferner die eigentümliche Glanzhaut (*Glossy skin*) und Wachstumsstörungen an den Nägeln bei mehreren Fällen beobachten, bei denen durch zuverlässige langjährige Krankenhausbeobachtung der Beginn im Anschluß an eine fieberhafte akute Polyarthritis sichergestellt war. In einem andern Falle machte das gleichzeitige Vorhandensein eines Hornerklappenfehlers diese Annahme sehr wahrscheinlich. Einige Beispiele werden am Schlusse dieses Abschnittes in kurzem Auszuge mitgeteilt werden. Ich halte daher die Bezeichnung *Periarthritis destruens* dann nicht für gerechtfertigt, wenn hierdurch nicht nur die äußere Form, sondern eine ätiologisch scharf vom entzündlichen Gelenkrheumatismus getrennte Krankheit charakterisiert werden soll, wie dies UMBER tut.

Dagegen ist wegen gewisser Verschiedenheiten des klinischen Bildes, jedenfalls nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse, an einer klinischen Trennung von sog. *primärem* und *sekundärem* Gelenkrheumatismus festzuhalten. Bei der *primären* Form sind entzündliche Erscheinungen meist wenig ausgesprochen. In den früheren Stadien spielen die exsudativen Vorgänge, in den späteren die Ankylosierungsprozesse eine wesentlich geringere Rolle als beim sekundären Gelenkrheumatismus, der sich an eine akute Polyarthritis angeschlossen hat. Es ist aber kaum möglich, aus diesen Verschiedenheiten im klinischen Bilde eine grundsätzliche Wesensungleichheit beider Erkrankungen mit Sicherheit abzuleiten, zumal zahlreiche fließende Übergänge bestehen. Wenn das fertige chronische Krankheitsbild vorliegt und nicht der ganze Verlauf beobachtet werden konnte, was bei der langwierigen Natur der Erkrankung wohl nur selten der Fall ist, so bleibt zur Unterscheidung vielfach lediglich die Anamnese, die bei so langdauernden Leiden oft klare Angaben über den weit zurückliegenden Beginn vermissen läßt.

Bei genauer klinischer Verfolgung der einzelnen Fälle schrumpft nach unseren Leipziger Erfahrungen die Zahl der Fälle von sogenannter primärer Polyarthritia immer mehr zusammen. Hiermit soll keineswegs die Erfahrungstatsache in Abrede gestellt werden, daß das Leiden unter anderen klimatischen Verhältnissen z. B. in Nordwest-Deutschland und vor allem in England, dem Lande der rheumatischen Arthritis, viel häufiger vorkommt. Aber auch dieser Umstand spricht doch mehr für die Wirksamkeit äußerer Umstände bzw. eine hierdurch begünstigte (entzündliche?) Entstehung der Erkrankung als vornehmlich für innersekretorische Einflüsse von den weiblichen Keimdrüsen her.

Bei diesen Schwierigkeiten, welche einer scharfen Trennung von primärem und sekundärem Gelenkrheumatismus entgegenstehen, und den wahrscheinlich nahen Beziehungen zwischen beiden Formen ist eine gemeinsame Besprechung der hierbei im Röntgenbilde erkennbaren Veränderungen auch vom klinischen Standpunkte aus zu verantworten. Aber selbst wenn eine spätere Forschung einen dem Wesen nach verschiedenen Ursprung beider Formen ergeben sollte, wäre eine Unterscheidung nach dem Röntgenbilde wohl oft nicht sicher zu treffen. Höchstens ist das überwiegende Vorkommen schwerer Ankylosierungsprozesse beim sekundären Gelenkrheumatismus hervorzuheben und andererseits bei der sogenannten primären Form zu betonen, daß hier knöcherne Ankylosen mehr zurücktreten und dagegen die gleich zu beschreibenden Folgen einer Kapselschrumpfung an den zusammengepreßten Knochenenden vorherrschen.

Entsprechend dem anatomischen Verhalten sind bei den Formen, bei welchen ein Knorpelschwund auftritt, die sonst vom Knorpel erfüllten Gelenkspalten verschmälert oder aufgehoben. Zum Unterschied von der Arthritis deformans, bei welcher auch eine Annäherung der Knochenenden beobachtet wird, die auf Schwund der Knorpelsubstanz beruht, kann eine vollständige Darstellung der Gelenkhöhlen durch Sauerstoffeinblasung nicht erzielt werden. Infolge Kapselschrumpfung und Muskelzug, in manchen Gelenken auch infolge der Schwerkraft werden die *Knöchernen Gelenkenden aufeinandergepreßt*. Sobald die Widerstandsfähigkeit des Knochens durch Schwund der Kalksubstanz nachläßt, kommt es unter der Einwirkung dieser Momente zu einer *Gestaltsveränderung der Gelenkenden*. Diese werden abgeplattet, verbreitert, sie



Fig. 690.

Chronische Polyarthritia (sog. primäre Form?).

Klinisch: 23-jähriges Mädchen. Vor 7 Jahren allmählich zunehmende Schwellung der Finger- und Handgelenke und eines Kniegelenks ohne sonst fieberhafte Attacken. Patientin hat viel in kaltem Wasser gearbeitet. Jetzt mäßige Schwellung und Bewegungsbeschränkung in den genannten Gelenken, völlige Versteifung der Handgelenke.

Bei längerer Beobachtung leichte subfebrile Temperaturen bis 37,5 und 37,8°, für welche andere Ursachen nicht auffindbar sind.

Röntgenbefund: Verödung bzw. Verschmälderung der Gelenkspalten am Hand- und den Metakarpophalangen-, sowie den Interphalangealgelenken des 2. und 3. Fingers. An diesen sind die Grundflächen und Köpfe der Phalangen verengt und dementsprechend die Längenausdehnung der Phalangen vergrößert.

und von dem vorher geschilderten sekundären Gelenkrheumatismus getrennt. Es bestehen recht verschiedene Meinungen über ihre vermutliche Natur. Wegen des Mangels stärkerer entzündlicher Erscheinungen im klinischen Bilde und der vielfach angegebenen Bevorzugung des weiblichen Geschlechts, sowie angehlicher Beziehungen zu gewissen Vorgängen der weiblichen Keimdrüse, namentlich wegen des häufigen Eintritts der Krankheit während oder nach der Menopause wird von manchen Autoren wenigstens für einen Teil der Fälle an eine innere Sekretionsstörung gedacht, so auch von UMBER, der diese Erkrankung als *Periarthritis destruens* bezeichnet. Andererseits kommen aber doch genau entsprechende Zustände, wenn auch seltener, auch bei Männern vor, und vor allem weisen verschiedene kaum zu vernachlässigende Momente auf eine entzündliche Entstehung auch dieses Krankheitsbildes hin. In erster Linie sind die entzündlichen Erscheinungen: Rundzelleninfiltration, Gefäßproliferation usw. in der Synovialis zu nennen, die anatomisch von HOFFA und WOLLENBERG in Frühfällen der Erkrankung gefunden wurden. Ferner wird in einer gewissen Anzahl von Erkrankungen im Beginn geringes Fieber beobachtet. Dabei soll keineswegs geleugnet werden, daß auch von seiten des erkrankten Organismus uns noch unbekannte Vorgänge, die vorläufig als »Disposition« bezeichnet werden, von Bedeutung sind. Das familiäre Vorkommen, welches ganz allgemein bei rheumatischen Erkrankungen, sowohl bei der akuten als bei der chronischen »primären« und »sekundären« Polyarthritis beobachtet wird, spricht in diesem Sinne.

Ebenso wie HOFFA und WOLLENBERG konnten wir genau die gleichen Zustände, die UMBER als Charakteristikum der von ihm sogenannten *Periarthritis destruens* beschreibt, nämlich Deformation der Gelenkenden durch Narbenzug der geschrumpften Kapsel, schwerste Stellungsänderungen der Knochen durch Luxation und Subluxation, ferner die eigentümliche Glanzhaut (Glossy skin) und Wachstumsstörungen an den Nägeln bei mehreren Fällen beobachten, bei denen durch zuverlässige langjährige Krankenhausbeobachtung der Beginn im Anschluß an eine fieberhafte akute Polyarthritis sichergestellt war. In einem andern Falle machte das gleichzeitige Vorhandensein eines Herzklappenfehlers diese Annahme sehr wahrscheinlich. Einige Beispiele werden am Schlusse dieses Abschnittes in kurzem Auszuge mitgeteilt werden. Ich halte daher die Bezeichnung *Periarthritis destruens* dann nicht für gerechtfertigt, wenn hierdurch nicht nur die äußere Form, sondern eine ätiologisch scharf vom entzündlichen Gelenkrheumatismus getrennte Krankheit charakterisiert werden soll, wie dies UMBER tut.

Dagegen ist wegen gewisser Verschiedenheiten des klinischen Bildes, jedenfalls nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse, an einer klinischen Trennung von sog. primärem und sekundärem Gelenkrheumatismus festzuhalten. Bei der primären Form sind entzündliche Erscheinungen meist wenig ausgesprochen. In den früheren Stadien spielen die exsudativen Vorgänge, in den späteren die Ankylosierungsprozesse eine wesentlich geringere Rolle als beim sekundären Gelenkrheumatismus, der sich an eine akute Polyarthritis angeschlossen hat. Es ist aber kaum möglich, aus diesen Verschiedenheiten im klinischen Bilde eine grundsätzliche Wesensungleichheit beider Erkrankungen mit Sicherheit abzuleiten, zumal zahlreiche fließende Übergänge bestehen. Wenn das fertige chronische Krankheitsbild vorliegt und nicht der ganze Verlauf beobachtet werden konnte, was bei der langwierigen Natur der Erkrankung wohl nur selten der Fall ist, so bleibt zur Unterscheidung vielfach lediglich die Anamnese, die bei so langdauernden Leiden oft klare Angaben über den weit zurückliegenden Beginn vermissen läßt.

Stadien tritt eine scharfe glasklare Zeichnung auf, bei der die dünne Kortikalis und die einzelnen verschmälerten Knochenbälkchen, wie mit einem scharfen Bleistift gezogen, durch weite Zwischenräume getrennt sich in vollendeter Deutlichkeit abheben (vgl. Fig. 692 und Fig. 661, S. 721). Bei einer Erkrankung im Kindesalter sind in einzelnen Fällen auch Wachstumsstörungen, und zwar in isolierter Form nur an den betroffenen Knochen beobachtet, so von *ALYOGYI* anschließend in dem oberen ankylozierten Abschnitt der Halswirbelsäule.

Während in dem bisher geschilderten Verhalten fast in allen Punkten auch im Röntgenbilde ein Gegensatz zur Arthritis deformans hervortritt und absichtlich zur klaren Scheidung beider Krankheitsbilder hervorgehoben wurde, ist doch nicht zu leugnen, daß in manchen Fällen auch beim chronischen Gelenkrheumatismus nicht unbeträchtliche Knochenwucherungen beobachtet werden und damit eine äußere Ähnlichkeit mit den Zuständen bei Arthritis deformans zustande kommt. Nach *HOFFA* und *WOLLENBERG* liegt die Ursache hierfür nicht in den für die Polyarthritia charakteristischen entzündlichen Vorgängen, sondern in der durch die Gelenkverödung hervorgerufenen Ernährungstörung, sofern diese noch Reparationsvorgänge zuläßt. Den Grund, warum nur in einer Minderzahl der Fälle von chronischer Polyarthritia diese Wucherungen auftreten, sehen *HOFFA* und *WOLLENBERG* darin, daß bei diesen meist eine völlige Inaktivität besteht, zur Ausbildung hypertrophischer Prozesse aber eine in gewissem Maße erhaltene Funktion notwendig ist. Dies wird gerade bei den Ausnahmefällen mit stärkerer Knochenwucherung nach Polyarthritia beobachtet und ist in noch höherem Maße gewöhnlich bei der Arthritis deformans der Fall. Eine atrophische Knochenzeichnung ist dagegen bei den mit starken Knochenwucherungen einhergehenden Fällen nicht vorhanden.

Besser als durch eine allgemeine Beschreibung wird das Röntgenbild der chronischen Polyarthritia und seine Beziehungen zum klinischen Krank-



Fig. 692.

Chronische Polyarthritia (sekundäre Form).

Dieselbe Hand wie in Fig. 661 nach 10 Jahren.

Klinisch: Inzwischen ist eine völlige Versteifung fast sämtlicher Körpergelenke aufgetreten (vgl. Text S. 722 Fall 1). Röntgenbefund: Verschmälern und hochgradige Atrophie sämtlicher Knochen. Knochenne Ankylose sämtlicher Gelenke.

weichen auseinander, während gleichzeitig das Längenmaß der Knochen abnimmt. Besonders deutlich sind diese Vorgänge an den *Fingergelenken* ausgeprägt (vgl. Fig. 690). Die Verbreiterung der Enden der Phalangen führt zu einer *Auftreibung der Gelenke*, welche von einer Verdickung der Weichteile zu trennen ist. Diese Gestaltsveränderung ist also lediglich eine Folge *destruktiver Prozesse*, nicht einer Deformation im engeren Sinne, unter welcher Knochenwucherungsvorgänge wie bei der Arthritis deformans verstanden

werden. Kleine Zackenbildungen, die auf unregelmäßiger Knochenneubildung beruhen, sind allerdings auch hierbei nicht selten, erreichen aber gewöhnlich nicht höhere Grade.

Erhebliche Veränderungen der äußeren Form kommen ferner durch *Luxation und Subluxation* in einzelnen Gelenken zustande. Die Richtung, in der die anstoßenden Knochen zueinander stehen, ist sehr verschieden. Französische Autoren, insbesondere CHARCOT, legen Wert auf eine Trennung in Typen mit Flexions-, Extensions- oder gerader Stellung. Dies sind aber lediglich äußere Unterschiede ohne innere Bedeutung. Besonders an den Händen werden die verschiedensten Formen bei der gleichen Krankheit beobachtet. Sehr häufig stehen der 2.—5. Finger in ulnarer Abduktion und leichter Flexionsstellung. In anderen Fällen sind die zarten schmalen steifen Finger fast geradlinig nebeneinander gestellt (vgl. Fig. 692). Nicht selten werden hochgradige scheinbar regellose Änderungen der Richtung in den Interphalangealgelenken teils im Sinne einer Überstreckung oder extremer Beugung oder auch seitlicher Abweichung beobachtet (vgl. Fig. 694). Nach totaler Zerstörung des Knorpelüberzuges kommt es besonders beim sekundären Gelenkrheumatismus oft zu *knöchernen Ver-*



Fig. 691.

Polyarthrit subacuta.

Klinisch: Verdickung der Weichteile und leichte Verschmälerung der Gelenkspalten in den Interphalangealgelenken besonders am 3. Finger.

*bindungen der benachbarten Knochen.* Dabei werden entsprechend den neuen Zug- und Druckwirkungen neue Knochenbälkchen gebildet, die von einem Knochen zum andern übergehen können, so daß aus zwei Gliedern eins entsteht, nachdem das Gelenk vollkommen aufgehoben ist. Gewöhnlich entwickelt sich rasch eine *hochgradige Knochenatrophie*, worunter zunächst ein Schwund an Kalksubstanz verstanden wird.

Im Röntgenbild ist oft schon nach wenigen Wochen eine zunächst fleckweise und unscharf begrenzte Aufhellung an den an das Gelenk anstoßenden Knochen vorhanden. Bald werden auch entferntere Teile ergriffen. In späteren



Fig. 605.

Wirbelversteifung bei sekundärer chronischer Polyarthritis in demselben Falle wie in Fig. 603.

Deutlich der klinischen Befunde vgl. S. 702 Fall 2.

Röntgenbefund: Überwölbung der Zwischenwirbelscheiben durch schmale Knochen-  
spannen. Die Gelenkspalten der Gelenkfort-  
sätze sind verengt.



Fig. 606

Totale Ankylose des Kniegelenks mit Bildung eines neuen Bälkchensystems zwischen den vereinigten Knochen: Femur, Tibia und Patella.

Klinisch: Versteifung nach stetiger Kniegelenkentzündung in der Kindheit.





Fig. 693.

Chronische sekundäre Polyarthritis.  
Bezüglich des klinischen Befundes vgl. S. 762

Fall 2.

Hand- und Fingergelenkverstellung mit  
Subluxation und starker Verkrümmung in  
den Fingergelenken.



Fig. 694.

Chronische sekundäre Polyarthritis.  
Bezüglich des klinischen Befundes vgl. S. 762

Fall 3.

Hochgradige Handgelenk- und Fingergelenkverstellung mit Subluxation und  
starker Verkrümmung in den Fingergelenken.



Fig. 695.

Wirbelversteifung bei sekundärer chronischer Polyarthritia in demselben Falle wie in Fig. 693.

Bezüglich des klinischen Befundes vgl. S. 701  
Fall 2.

Röntgenbefund: Überbrückung der Zwischenwirbelscheiben durch schmale Knochenbrücken. Die Gelenkspalten der Gelenkfortsätze sind verengt.



Fig. 696

Totale Ankylose des Kniegelenks mit Bildung eines neuen Balkchensystems zwischen den vereinigten Knochen: Femur, Tibia und Patella.

Klinisch: Versteifung nach stürzender Kniegelenkverletzung in der Kindheit.

heitsbegriff und -verlauf vielleicht durch folgende jahrelang beobachtete Beispiele charakterisiert, die insofern von einem gewissen Wert sein können, als bei ihnen die chronische Entwicklung eines schwer destruierenden Gelenkprozesses und dabei die Entstehung aus einem akuten Gelenkrheumatismus ersichtlich ist.

1. S., 40jährige Frau. In Krankenhausbehandlung von 1898—1914. 1897 im Alter von 23 Jahren akuter *fieberhafter Gelenkrheumatismus* in mehreren großen Körpergelenken. Wenig später wurde ein Fußgelenk und der linke Mittelfinger ergriffen. Bei Aufnahme Fieber um 39°, Gelenkschwellungen. Zunächst Besserung, in den nächsten Jahren allmählich zunehmende Versteifung in fast allen Körpergelenken, die späterhin fast vollständig wurde, nur die Wirbelsäule größtenteils frei ließ. Die Finger stehen gerade, die Interphalangealgelenke sind ankylosiert. *Haut besonders von Hand- und Fußpfoten glänzend, atrophisch und dünn, pergamentartig. An der Fußsohle reichliche dicke Hornlamellen und Schuppen. Die Finger- und Zehennägel sind verdickt und rissig, gelbbraunlich gefärbt.*

Auf Röntgenbildern der Hand aus dem Jahre 1902 ist nur eine Verdickung der Weichteile und eine Verschmälerung der Gelenkspalten an mehreren Interphalangealgelenken besonders am dritten Finger zu erkennen (Fig. 631). 1912 sind sämtliche Interphalangealgelenke (vgl. Fig. 632) und ebenso die meisten Körpergelenke ankylosiert (vgl. Fig. 631, S. 721). Wirbelsäule intakt, nur an einzelnen Stellen ganz geringfügige Spangenbildung über den Zwischenwirbelscheiben. Höchstgradige allgemeine Knochenatrophie. Keine Knochenwucherungen.

1914 Tod an Pneumonia. Auf Sägeschnitten durch einige Gelenke erweisen sich die Gelenkhöhlen völlig obliteriert und die anstoßenden Knochen miteinander vereinigt. Nirgends Knochenwucherungen.

2. H., 40jähriger Metalldreher. In der Familie zahlreiche Fälle von rheumatischer Gelenksteifigkeit. 1897 als Soldat *akute doppelte Kniegelenkentzündung mit hohem Fieber*. Seither dauernd Schmerzen und ganz allmählich zunehmende Versteifung in den Kniegelenken. Seit 1906 häufige Nachschübe mit Gelenkschwellungen, Fieber und starken Schmerzen, die nacheinander fast alle Körpergelenke befielen und allmählich zu fast völliger Versteifung führten.

Die ganze Wirbelsäule einschließlich der Kopfwirbelgelenke ist ganz steif ohne vorzeitliche Verkrümmung. Brustkorb starr, Umfangsdifferenz bei der Atmung nur 1—2 cm. Sämtliche große und kleine Körpergelenke einschließlich der Kiefergelenke mehr oder weniger versteift. Die Finger stehen vielfach in Subluxationsstellung und sind nach verschiedenen Richtungen hin stark verbogen.

Die Haut ist dünn, trocken, abschülfernd. Die Nägel der Finger und Zehen sind stark verdickt, rissig und gebogen, zum Teil braun gefärbt.

Auf Röntgenbildern: Knochenzapfen zwischen den sonst intakten Wirbelkörpern, welche die nicht verknalteten Wirbelscheiben seitlich überbrücken. Gelenkspalten zwischen den Gelenkfortsätzen nicht zu erkennen (vgl. Fig. 636). Knöchern Verbindung zwischen Femur und Becken, zwischen denen die Knochenbalkchen ineinander übergehen, ebenso zwischen Femur und Tibia im Kniegelenk. An den Interphalangealgelenken Aufhebung der Gelenkspalten und hochgradige Verkrümmung der Finger (vgl. Fig. 633). Nirgends nennenswerte Knochenwucherung; hochgradige allgemeine Knochenatrophie.

3. Ha., 54jähriger Schleiferdecker. 1896 Schmerzhafte und allmähliche Versteifung im rechten Schultergelenk und verschiedenen Zehengelenken. Ein Jahr später über einjährige Krankenhausbehandlung wegen starker Schwellung der Kniegelenke, angeblich kein Fieber. Seither allmählich zunehmende Versteifung fast aller Körpergelenke.

Befund: Die meisten Gelenke sind versteift. Die Phalangen an Händen und Füßen sind hochgradig verkrümmt, vielfach subluxiert und nach verschiedensten Richtungen hin seitlich verbogen. Am Herzen der typische Befund einer *Mitralklappenstenose*.

Auf Röntgenbildern: Gelenkspalten fast überall obliteriert, zum Teil knöchern Ankylose, hochgradige Verkrümmung der Phalangen (vgl. Fig. 634). Keine nennenswerte Knochenwucherung. Allgemeine deutliche Knochenatrophie. Wirbelsäule frei.

## Infektiöse Gelenkerkrankungen bekannter Ätiologie.

### Gonorrhoe.

Ähnliche klinische und auch röntgenologische Bilder kommen bei Gelenkerkrankungen verschiedenster Ätiologie von größtenteils bekannter Art vor, die von Gelenkrheumatismus verschieden ist. So führt die *Gonorrhoe* zu ganz

entsprechenden Gelenkveränderungen. Ein gewisses Merkmal haben die gonorrhoeischen Arthritiden in der meist auffallend starken *periartikulären Schwellung* und der besonders hochgradigen Schmerzhaftigkeit, sowie der *Neigung zu rapid auftretendem Knorpelschwind, Kapselschrumpfung, Ankylose* und einer ungemein rasch sich entwickelnden und ausgeprägten *Knochenatrophie*. Dies waren auch die ersten Fälle, in denen Küssböck den Begriff der trophoneurotischen Knochenatrophie im Anschluß an Gelenkerkrankungen aufstellte. Mir scheint die ungewöhnliche Schmerzhaftigkeit und dadurch bewirkte völlige Aufhebung der Funktion, auch der kleinen unwillkürlichen Bewegungen, zu beachten zu sein. Die häufigste Gelenkerkrankung infolge Gonorrhöe betrifft besonders bei Frauen das *Handgelenk*. Die ungewöhnlich rasch eintretende Kapselschrumpfung, die zu einer Aufhebung des Gelenkspalts und Verklumpung der Handwurzelknochen führt, und die auffallende *Knochenatrophie*, die im Röntgenbilde außerordentlich deutlich hervortritt, haben bei alleinigem Betroffensein des Handgelenks eine fast pathognostische Bedeutung. Bei Männern wird häufiger das Kniegelenk als bei Frauen befallen. Dieser Unterschied der Lokalisation bei beiden Geschlechtern ist wohl auf die verschiedene vorwiegende Beanspruchung der einzelnen Gelenke zurückzuführen.



Fig. 697.

Destruktion des Femurkopfes und der Pfanne bei septischer Koxitis.

### Sepsis.

Bei *septischen Erkrankungen*, die zu metastatischen Gelenkeiterungen führen, werden an den angrenzenden Knochenteilen umschriebene aufgehellte Bezirke mit Schwund der Balkenstruktur und weiterhin Schattendefekte als Produkt einer völligen Knochenzerstörung beobachtet (vgl. Fig. 697). Später entwickeln sich oft *sekundäre Ankylosen*, deren Röntgenbild durchaus dem

vorher geschilderten Verhalten entspricht (vgl. Fig. 606). Gleiche Bilder werden bei Typhus und nach Scharlach und Masern beobachtet. Bei den beiden letzten Krankheiten handelt es sich wahrscheinlich um Mischinfektion mit septischen Krankheitserregern.

### Stillische Krankheit.

Die bei Kindern vorkommende *Stillische Krankheit*, welche mit multiplen Gelenkschwellungen und außerdem mit einer Vergrößerung der Milz und Lymphdrüsen und bisweilen auch der Leber einhergeht, ist ihrer Ätiologie nach noch nicht aufgeklärt. Die bisherigen Berichte über Röntgenbilder, welche ich in der Literatur fand, verzeichnen nur eine Kapselverdickung aber keine deutlichen Veränderungen an den Knochen.



Fig. 608.

Kniegelenksentzündung bei Lues acquisita.

Genaue symmetrische Knochendefekte an der Innenseite der Tibia beiderseits.

### Tuberkulose.

Auf die *tuberkulösen Gelenkentzündungen* wird hier nicht näher eingegangen, da sie gewöhnlich zum Gebiet der Chirurgie gerechnet werden. Meist sind hier besondere *Destruktionsherde in den anstoßenden Knochen nachzuweisen*. Auch die Tuberkulose ist gewöhnlich durch *hochgradige Knochenatrophie* ausgezeichnet. Außerdem ist von Poncet eine *polyartikuläre Form tuberkulöser Erkrankungen* beschrieben, welche nicht durch lokal eingewanderte Tuberkelbazillen, sondern durch Toxinwirkung zustande kommen soll, die von entfernten Krankheitsherden ausgeht. Diese Annahme ist aber keineswegs bewiesen und hat in Deutschland keine allgemeine Verbreitung gefunden. Doch steht es durch anatomische Untersuchungen fest, daß auch *echte*, durch die Krankheitserreger selbst verursachte, *multiple tuberkulöse Gelenkentzündungen* gleichzeitig vorkommen können.

## Lues.

Die *Lues* ruft nicht häufig Gelenkerkrankungen hervor. Sie werden sowohl bei der hereditären wie bei der erworbenen Form beobachtet. Bei der Verbreitung einer früheren luetischen Infektion einerseits und der Polyarthritiden noch unbekannter Ätiologie andererseits ist die Frage, ob es sich um einen echten luetischen Gelenkprozeß handelt, im Einzelfalle oft schwer zu entscheiden, besonders wenn das übrige klinische Bild keine Eigentümlichkeiten bietet. Anhaltspunkte gewährt hiaweilen der Effekt oder die Erfolglosigkeit einer spezifischen Therapie. Hiernach konnten verschiedene von AXHAUSEN beobachtete Fälle auf *Lues hereditaria* bezogen werden. Bei der erworbenen *Lues* lassen die nur von einer Erkrankung der Synovia ausgehenden Gelenk-



Fig. 699.

Kniegelenkentzündung bei *Lues acquisita*. Derselbe Fall wie in Fig. 698.

Genau symmetrische Knochendefekte an der Innenseite der Tibia beiderseits.

ergüsse des Sekundärstadiums keine Veränderung der Knochenstruktur im Röntgenbilde erkennen. Dies kann auch bei tertiären Gelenkerkrankungen vorkommen. In anderen Fällen zeigt hier das Röntgenbild *unbeschriebene Knochen-  
usuren* infolge größerer isolierter Gummiknoten und *Arosionen* durch *gum-  
miges* Granulationsgewebe. Auffällig oft wird gerade bei der *Lues* ein genau symmetrisches Verhalten der Gelenkveränderungen beobachtet, das hierdurch bis zum gewissen Grade einen pathognostischen Wert hat (vgl. Fig. 698 u. 699). Bisweilen weist auch eine Mitbeteiligung des Knochens im Sinne der früher beschriebenen *luetischen Osteomyelitis* oder einer gleichzeitig vorhandenen *Periostitis* an den Diaphysen, die bei *Lues* besonders häufig angetroffen wird, auf die luetische Natur des Gelenkprozesses hin. DEROCKE und HAHN machen auf das konstante *Fehlen der Knochenatrophie bei luetischen Gelenkerkrankungen*

aufmerksam, doch kommen Ausnahmen von dieser Regel vor. Die syphilitischen Gelenkerkrankungen sind gewöhnlich durch eine geringe oder fehlende Schmerzhaftigkeit ausgezeichnet, die zu den oft mächtigen Ergüssen in auffallendem Kontrast steht und meist eine verhältnismäßig gute Funktion gestattet.

### Gicht.

Bei der *Gicht* ist die Röntgenuntersuchung aus verschiedenen Gründen wertvoll. Einmal kann sie mitunter schon frühzeitig Veränderungen an Knochen und Gelenken erkennen lassen, wenn der sonstige klinische Befund noch kaum objektive Krankheitserscheinungen darbietet. Es kommt aber auch das Gegenteil vor. Ferner geht die bisher übliche Ansicht dahin, daß gewisse



Fig. 700.

Gichthand.

Hochgradige Zerstörung an verschiedenen Phalangen durch Urnablagernngen.  
Verödung der Gelenkspalten am Handgelenk. Knochenwucherung besonders am Ulnarende.

typische röntgenologische Veränderungen bei der Gicht eine spezifische Diagnose auch in Fällen gestatten, bei denen nur ein uncharakteristisches Krankheitsbild vorliegt und eine Unterscheidung gegenüber dem chronischen Gelenkrheumatismus sonst nicht sicher möglich ist.



Die durch die gichtischen Erscheinungen hervorgerufenen typischen Zeichen, auf welche HUNER schon 1800 aufmerksam gemacht hat, bestehen in *scharf umschriebenen kreisrunden und ovalären Aufhellungen* von sehr verschiedener Größe, die im Innern der Knochen und an deren Rändern an den Gelenkenden gelegen sind (vgl. Fig. 700). Diese Stellen rühren von *Urateinlagerungen* her, welche eine geringere Absorptionsfähigkeit für Röntgenstrahlen haben als die umgebende kalkhaltige Knochensubstanz. Diese runden Schattenaussparungen wurden bisher allgemein als spezifisches Zeichen der Gicht aufgefaßt. Zirkumskripte Aufhellungen anderer Art, wie sie auch bei Enchondromen, multiplen Myelomen, Karzinometastasen, Gummien, Ostitis fibrosa cystica, Ostitis tuberculosa multiplex cystica usw. vorkommen, können teils schon nach dem lokalen Befunde (Auftrieb der äußeren Knochenkonturen bei



Fig. 701.

Gicht

Kleine Knochendefekte an den Knochenenden der Grundphalanx der großen Zehen, beiderseits in symmetrischer Form.

Enchondromen, multiples Auftreten bei Myelomen usw.), teils nach dem allgemeinen Krankheitsbilde gewöhnlich leicht ausgeschlossen werden. Dagegen würde die differentialdiagnostische Bedeutung dieses Zeichens dadurch an Wert verlieren, wenn sich die Angabe von KREBS bestätigen sollte, daß bei verschiedenen Arthritiden anderer Art, insbesondere bei der Arthritis deformans nicht selten der gleiche Befund erhoben wird, der hier auf Knochenzysten zu beziehen ist. Mir selbst sind derartige Fälle bis jetzt nicht vorgekommen. Für die Frühdiagnose sehr wichtig sind besonders die an den Gelenkenden und Kanten der Knochen häufig auftretenden halb- und dreiviertelkreisförmigen Knochendefekte, die wie mit einem Lochseisen ausgestanzt erscheinen (vgl. Fig. 701). Sie sind zunächst klein, aber schon bei kaum mehr als Stecknadelkopfgröße oft deutlich erkennbar. Sie vergrößern sich blauweilen durch Fortschreiten des Prozesses rasch. Auch die von vorn-

aufmerksam, doch kommen Ausnahmen von dieser Regel vor. Die syphilitischen Gelenkerkrankungen sind gewöhnlich durch eine geringe oder fehlende Schmerzhaftigkeit ausgezeichnet, die zu den oft mächtigen Ergüssen in auffallendem Kontrast steht und meist eine verhältnismäßig gute Funktion gestattet.

### Gicht.

Bei der *Gicht* ist die Röntgenuntersuchung aus verschiedenen Gründen wertvoll. Einmal kann sie mitunter schon frühzeitig Veränderungen an Knochen und Gelenken erkennen lassen, wenn der sonstige klinische Befund noch kaum objektive Krankheitserscheinungen darbietet. Es kommt aber auch das Gegenteil vor. Ferner geht die bisher übliche Ansicht dahin, daß gewisse



Fig. 700.

Gichthand.

Hochgradige Zerstörung an verschiedenen Phalangen durch Uratsablagerungen. Verödung der Gelenkspalten am Handgelenk. Knochenwucherung besonders am Ulnaende.

typische röntgenologische Veränderungen bei der Gicht eine spezifische Diagnose auch in Fällen gestatten, bei denen nur ein uncharakteristisches Krankheitsbild vorliegt und eine Unterscheidung gegenüber dem chronischen Gelenkrheumatismus sonst nicht sicher möglich ist.





gelenkendes zweiten bis fünften Fingers sichtbar (vgl. Fig. 702). Von dem Entdecker und auch von GARROD wurden sie nicht in Beziehung zur Gicht, sondern zur sogenannten rheumatoiden Arthritis gebracht, die nach der üblichen deutschen Bezeichnung der primären Form des chronischen Gelenkrheumatismus entspricht. Von anderen werden die Knoten aber als gichtische Erkrankungsprozesse bezeichnet. Es ist zweifellos, daß sie nicht für Gicht charakteristisch sind, sondern außer bei Gicht auch aus anderen Ursachen vorkommen. Eine häufige Veranlassung dazu scheint der chronische Gelenkrheumatismus zu sein, der in der Anamnese auffallend häufig gefunden wird. Die Knoten werden aber auch nach WICKS eingehender Studie ohne sonstige Gelenkerkrankungen besonders bei alten Frauen nach der Menopause beobachtet. Die Entstehung und Bedeutung der HEBERDENschen Knoten ist noch nicht völlig geklärt.

### Blutergelenke.

Das Röntgenbild der *Blutergelenke* zeigt in frischen Stadien des Blutergusses nur eine Verbreiterung des Gelenkspaltes, später nach teilweiser Resorption des Blutes einzelne Verschattungen infolge Verdickung der Gelenkkapsel und Organisation von Blutklumpen. Im weiteren Verlaufe treten Unebenheiten der Knochenkonturen an den Gelenkflächen und Wucherungsprozesse des Knochens im Sinne einer Arthritis deformans sowie unter Umständen die Zeichen einer Knochenatrophie hervor.

Am häufigsten werden die Kniee betroffen. An ihnen zeigt die Eminencia und Fossa intercondyloides am Ansatzpunkt der Ligaments cruciata Verbreiterung und Deformation (KLASON).

### Wirbelsäulenversteifung.

Die Erkrankungen, welche zu einer *Versteifung der Wirbelsäule* führen, sollen, dem bisher üblichen Gehrauche folgend, hier zusammen beschrieben werden, zumal da erhebliche Ähnlichkeiten im anatomischen, klinischen und auch röntgenologischen Verhalten zwischen den einzelnen Formen bestehen und die Unterscheidungsmerkmale in besonderen Fällen gegeneinander abzuwägen werden müssen. Nach dem heutigen Stande der Forschung ist aber anzunehmen, daß bei einer Einteilung nach pathogenetischen Prinzipien die beiden hier hauptsächlich in Betracht kommenden Formen in den schon besprochenen Gruppen der Osteoarthritis deformans einerseits und der chronischen Polyarthritis andererseits aufgehen und nur lokale Teilerscheinungen dieser Erkrankungen bilden. Eine derartige Trennung entspricht dem besonders von E. FRAENKEL auf Grund eingehender anatomischer Untersuchungen vertretenen Standpunkte, mit dem sich im wesentlichen, wenn auch nicht vollkommen, die Ansichten von SIMMONS und SIEVEN und auch unsere eigenen Erfahrungen decken.

### 1. Spondylitis deformans.

Die *Spondylitis deformans* ist eine besonders bei älteren Männern auftretende Abnutzungskrankheit, die nach den anatomischen Prüfungen BENECES wahrscheinlich von den Zwischenwirbelscheiben ihren Ausgang nimmt. Für die Auffassung von der Natur des Prozesses ist der Hinweis nicht unwichtig, daß die gleichen anatomischen Veränderungen am Wirbelskelett auch bei Tieren mit aufrechter Gangart gefunden werden. In manchen Fällen spielen vielleicht traumatische Einflüsse eine Rolle, doch fehlen sicher sehr oft einzelne größere äußere Anlässe in der Vorgeschichte.



gelenke des zweiten bis fünften Fingers sichtbar (vgl. Fig. 702). Von dem Entdecker und auch von GARRON wurden sie nicht in Beziehung zur Gicht, sondern zur sogenannten rheumatoiden Arthritis gebracht, die nach der üblichen deutschen Bezeichnung der primären Form des chronischen Gelenkrheumatismus entspricht. Von anderen werden die Knoten aber als gichtische Erkrankungsprozesse bezeichnet. Es ist zweifellos, daß sie nicht für Gicht charakteristisch sind, sondern außer bei Gicht auch aus anderen Ursachen vorkommen. Eine häufige Veranlassung dazu scheint der chronische Gelenkrheumatismus zu sein, der in der Anamnese auffallend häufig gefunden wird. Die Knoten werden aber auch nach WICKS eingehender Studie ohne sonstige Gelenkerkrankungen besonders bei alten Frauen nach der Menopause beobachtet. Die Entstehung und Bedeutung der HEBERDIESEN Knoten ist noch nicht völlig geklärt.

### Blutergelenke.

Das Röntgenbild der *Blutergelenke* zeigt in frischen Stadien des Blutergusses nur eine Verbreiterung des Gelenkspaltes, später nach teilweiser Resorption des Blutes einzelne Verwachsungen infolge Verdickung der Gelenkkapsel und Organisation von Blutklumpen. Im weiteren Verlaufe treten Unebenheiten der Knochenkonturen an den Gelenkflächen und Wucherungsprozesse des Knochens im Sinne einer Arthritis deformans sowie unter Umständen die Zeichen einer Knocheoatrophie hervor.

Am häufigsten werden die Kniee betroffen. An ihnen zeigt die Eminentia und Fossa intercondyloidea am Ansatzpunkt der Ligamenta cruciata Verbreiterung und Deformation (KLASON).

### Wirbelsäulenversteifung.

Die Erkrankungen, welche zu einer *Versteifung der Wirbelsäule* führen, sollen, dem bisher üblichen Gebrauch folgend, hier zusammen beschrieben werden, zumal da erhebliche Ähnlichkeiten im anatomischen, klinischen und auch röntgenologischen Verhalten zwischen den einzelnen Formen bestehen und die Unterscheidungsmerkmale in besonderen Fällen gegeneinander abgewogen werden müssen. Nach dem heutigen Stande der Forschung ist aber anzunehmen, daß bei einer Einteilung nach pathogenetischen Prinzipien die beiden hier hauptsächlich in Betracht kommenden Formen in den schon besprochenen Gruppen der Osteoarthritis deformans einerseits und der chronischen Polyarthritits andererseits aufgehen und nur lokale Teilerscheinungen dieser Erkrankungen bilden. Eine derartige Trennung entspricht dem besonders von E. FRAENKEL auf Grund eingehender anatomischer Untersuchungen vertretenen Standpunkte, mit dem sich im wesentlichen, wenn auch nicht vollkommen, die Ansichten von SIMMONS und SIEVEN und auch unsere eigenen Erfahrungen decken.

### 1. Spondylitis deformans.

Die *Spondylitis deformans* ist eine besonders bei älteren Männern auftretende Abnutzungskrankheit, die nach den anatomischen Prüfungen BENEKES wahrscheinlich von den Zwischenwirbelscheiben ihren Ausgang nimmt. Für die Auffassung von der Natur des Prozesses ist der Hinweis nicht unwichtig, daß die gleichen anatomischen Veränderungen am Wirbelskelett auch bei Tieren mit aufrechter Gangart gefunden werden. In manchen Fällen spielen vielleicht traumatische Einflüsse eine Rolle, doch fehlen sicher sehr oft einzelne größere äußere Anlässe in der Vorgeschichte.





gelenke des zweiten bis fünften Fingers sichtbar (vgl. Fig. 702). Von dem Entdecker und auch von GARROD wurden sie nicht in Beziehung zur Gicht, sondern zur sogenannten rheumatoiden Arthritis gebracht, die nach der üblichen deutschen Bezeichnung der primären Form des chronischen Gelenkrheumatismus entspricht. Von anderen werden die Knoten aber als gichtische Erkrankungsprozesse bezeichnet. Es ist zweifellos, daß sie nicht für Gicht charakteristisch sind, sondern außer bei Gicht auch aus anderen Ursachen vorkommen. Eine häufige Veranlassung dazu scheint der chronische Gelenkrheumatismus zu sein, der in der Anamnese auffallend häufig gefunden wird. Die Knoten werden aber auch nach WICKS eingehender Studie ohne sonstige Gelenkerkrankungen besonders bei alten Frauen nach der Menopause beobachtet. Die Entstehung und Bedeutung der HEBERDENschen Knoten ist noch nicht völlig geklärt.

### Blutergelenke.

Das Röntgenbild der *Blutergelenke* zeigt in frischen Stadien des Blutergusses nur eine Verbreiterung des Gelenkspaltes, später nach teilweiser Resorption des Blutes einzelne Verschattungen infolge Verdickung der Gelenkkapsel und Organisation von Blutklumpen. Im weiteren Verlaufe treten Unebenheiten der Knochenkonturen an den Gelenkflächen und Wucherungsprozesse des Knochens im Sinne einer Arthritis deformans sowie unter Umständen die Zeichen einer Knochenatrophie hervor.

Am häufigsten werden die Knie betroffen. An ihnen zeigt die Eminentia und Fossa intercondyloidea am Ansatzpunkt der Ligamenta cruciata Verbreiterung und Deformation (KLASON).

### Wirbelsäulenversteifung.

Die Erkrankungen, welche zu einer *Versteifung der Wirbelsäule* führen, sollen, dem bisher üblichen Gebrauch folgend, hier zusammen beschrieben werden, zumal da erhebliche Ähnlichkeiten im anatomischen, klinischen und auch röntgenologischen Verhalten zwischen den einzelnen Formen bestehen und die Unterscheidungsmerkmale in besonderen Fällen gegeneinander abgewogen werden müssen. Nach dem heutigen Stande der Forschung ist aber anzunehmen, daß bei einer Einteilung nach pathogenetischen Prinzipien die beiden hier hauptsächlich in Betracht kommenden Formen in den schon besprochenen Gruppen der Osteoarthritis deformans einerseits und der chronischen Polyarthritis andererseits aufgehen und nur lokale Teilerscheinungen dieser Erkrankungen bilden. Eine derartige Trennung entspricht dem besonders von E. FRAENKEL auf Grund eingehender anatomischer Untersuchungen vertretenen Standpunkte, mit dem sich im wesentlichen, wenn auch nicht vollkommen, die Ansichten von SIMMONDS und SIEVEN und auch unsere eigenen Erfahrungen decken.

### 1. Spondylitis deformans.

Die *Spondylitis deformans* ist eine besonders bei älteren Männern auftretende Abnutzungskrankheit, die nach den anatomischen Prüfungen BENECES wahrscheinlich von den Zwischenwirbelscheiben ihren Ausgang nimmt. Für die Auffassung von der Natur des Prozesses ist der Hinweis nicht unwichtig, daß die gleichen anatomischen Veränderungen am Wirbelskelett auch bei Tieren mit aufrechter Gangart gefunden werden. In manchen Fällen spielen vielleicht traumatische Einflüsse eine Rolle, doch fehlen sicher sehr oft einzelne größere äußere Anlässe in der Vorgeschichte.

- REYHER. Über bemerkenswerte Ossifikationsbefunde an den Händen bei fötaler Chondrodystrophie. F. d. R. Bd. 20.
- RIEDER. Die Akromegalie im Röntgenbilde. 6. Röntgenkongreß 1910.
- ROTKY. Klinische und radiologische Betrachtungen bei einem Fall von Akromegalia. F. d. R. Bd. 14.
- SIEGERT. Der Mongolismus. Myxödem im Kindesalter. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 6.
- Der chondrodystrophische Zwergwuchs (Mikromelle). Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 8.
- v. WYSS. Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des Skeletts von Kretinen und Kretinoiden. F. d. R. Bd. 8.

## 2. Andere allgemeine Knochenkrankungen.

- ALBERS-SCHÖNBERG. Über eine seltene, bisher nicht bekannte Struktur-anomalie des Skeletts. F. d. R. Bd. 23.
- ALWERS. Über die Beziehungen der Unterernährung zur Osteoporose und Osteomalacie. M. m. W. 1915. Nr. 88.
- BAMBERGER. Knochenveränderungen bei chronischen Lungen- und Herkrankheiten. Z. f. kl. Med. Bd. 18.
- BAUER. Ein Fall von Knochnekollus der Tibia. F. d. R. Bd. 19.
- BRITTOFF. Kasuistischer Beitrag zur Spondylitis diffusa. F. d. R. Bd. 24.
- BÜHNE. Über Hungerosteomalacie. D. m. W. 1919. Nr. 42.
- DE LA CAMP. Periostitis bei Lepra. F. d. R. Bd. 14.
- DEYCKE-PASCHA. Knochenveränderungen bei Lepra nervorum im Röntgenbilde. F. d. R. Bd. 9.
- Knochenveränderungen bei Lepra tuberosa im Röntgenogramm. F. d. R. Bd. 10.
- CAAK. Beitrag zur Röntgenographie der Ostia deformans. F. d. R. Bd. 28.
- EBSTEIN. Entstehung einseitiger Trommelfinger usw. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 22.
- KLEIN und HASE. Ein gehäuft auftretendes typisches Krankheitsbild der Wirbelsäule (Wirbelmalacie). W. kl. W. 1921. Nr. 6 und 10.
- ESLER. Röntgenbefunde bei osteomalatischen Erkrankungen. W. kl. W. 1919. Nr. 28.
- FRANKEL, EUGEN. Die Röntgendiagnose der kongenitalen Knochensyphilis. Verhand. d. deutsch. Röntgengesellschaft 1911.
- Untersuchungen über die MÜLLER-BARLOWsche Krankheit. F. d. R. Bd. 7.
- Röntgenologisches über Epiphysenläsionen und über Heilung der Osteochondritis syphilitica congenita. F. d. R. Bd. 23.
- Die kongenitale Knochensyphilis. Hamburg, Gräfe und Sillman, 1911.
- Die MÜLLER-BARLOWsche Krankheit. Hamburg, Gräfe und Sillman, 1906.
- Über die angeborene Syphilis der platten Knochen und ihre röntgenologische Erkennung. F. d. R. Bd. 19.
- Über allgemeine Periostitis hyperplastica. F. d. R. Bd. 23.
- FRANKEL und LORRY. Die Rachitis im Röntgenbild. Hamburg 1910.
- FRANKENHEIM. Die angeborenen Systemerkrankungen des Skeletts. Ergebn. d. Chir. u. Orthop. Berlin, Springer, 1912.
- FROMM. Über eine endemisch auftretende Erkrankung des Knochensystems. D. m. W. 1919. Nr. 18.
- FUJII. Ein Beitrag zur Kenntnis der Ostitis fibrosa mit ausgedehnter Zystenbildung. Dtsch. Z. f. Chir. Bd. 114.
- GALLER. Zur Spondylitis typhosa. F. d. R. Bd. 23.
- GAUGER. Über Ostitis fibrosa seu deformans. F. d. R. Bd. 9.
- GLÄPNER. Zur Kenntnis der PAGET'schen Knochenkrankung. W. kl. W. 1906. Nr. 88.
- HAIN, O. Zur Kenntnis der sog. Spontanfrakturen bei Hungerosteopathie. W. kl. W. 1921. Nr. 11.
- HÄHNCHL. Ein Beitrag zur Röntgendiagnostik der Knochensyphilis. F. d. R. Bd. 11.
- HARTMANN. Zur Frage der Osteoparathyroid idiopathica. D. Z. f. Chir. Bd. 111.
- Zur Kenntnis der Ostitis fibrosa (deformans). Beitr. z. kl. Chir. Bd. 73.

- HAHM. Objektive Frühsymptome bei Hungerosteomalaxie. W. kl. W. 1919. Nr. 27.
- HAHM. Einige syphilitische Erkrankungen im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 2.
- und DITCKE. Knochen-syphilis im Röntgenbild. Hamburg, Grafe und Silleen, 1907.
- HOCHSTETTER. Über Hungerosteomalaxie. M. m. W. 1919. Nr. 28.
- HASS. Spontanfrakturen bei Adoleszenten. W. kl. W. 1919. Nr. 26.
- HOCHSINGER. Studien über die hereditäre Syphilis. Leipzig-Wien 1904.
- HOLKNECHT und KIENBOCK. Über Osteochondritis syphilitica im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 4.
- JÜNGLING. Ostitis tuberculosa multiplex cystica. F. d. R. Bd. 27.
- KIENBOCK. Zur radiographischen Anatomie und Klinik der syphilitischen Knochenkrankungen an Extremitäten. Z. f. Heilk. Bd. 23.
- Über infantile Osteopetose. F. d. R. Bd. 23.
- Ein Fall von Fragilitas ossium universalis. F. d. R. Bd. 15.
- KLEINSTEADT. Ostitis deformans. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 55.
- KLOIBER. Der paravertebrale Abzeß im Röntgenbild. Med. Klin. 1920. Nr. 12.
- LAUFER. Studie über Osteomalaxie usw. F. d. R. Bd. 5.
- LIPPMANN. Über einen interessanten Befund bei Trommelschlagelfingern. F. d. R. Bd. 20.
- LENK. Zur Frage der akuten Knochenatrophie bei Knochenbrüchen. F. d. R. Bd. 26.
- LOREY. Zur Spondylitis typhosa. F. d. R. Bd. 23.
- Über eine sehr seltene Allgemeinerkrankung des Skeletts (Marmoroskelett). 11. Röntgenkongreß.
- LOTSCH. Über generalisierte Ostitis fibrosa mit Tumoren und Zysten. Arch. f. kl. Chir. Bd. 107.
- NONKE. Über radiographisch nachweisbare »Knochenatrophien« (Sunder) bei Nervenkrankungen. F. d. R. Bd. 5.
- NIERER. Röntgenographische Studien über die Ostitis fibrosa cystica. F. d. R. Bd. 23.
- PREIBER. Über Knochenveränderungen bei *Luos congenita tarda*. F. d. R. Bd. 12.
- FORGIS und WAGNER. Über Hungerosteomalaxie. W. kl. W. 1919. Nr. 15.
- OHLMANN. Über die Sudeck'sche Knochenatrophie. F. d. R. Bd. 24.
- PARTSCH. Über Hungerosteomalaxie. D. m. W. 1919. Nr. 41.
- REYHER. Über Knochenveränderungen bei hereditärer Syphilis. Verhandl. d. d. Röntgen-gesellsch. 1903.
- Über einige seltene röntgenologische Befunde bei Bazilow'scher Krankheit. Verhandl. d. d. Röntgen-gesellsch. 1911. Bd. 7.
- BAUER. Ein Fall von Hungerosteomalaxie und Tetanie. D. m. W. 1920. Nr. 2.
- SGALITZER. Paravertebrale Abszesse. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 81.
- Die Röntgendiagnose der Wirbeltuberkulose. Mitt. d. Grenzgeb. Bd. 81.
- SICK. Über drei Fälle einer seltenen Skeletterkrankung (Marmoroskelett nach ALBERS-SCHÖNBERG). Festschrift zum 25. Jahr. Bestehen des Eppendorfer Krankenhauses. Hamburg, Voeg. 1914.
- SCHMIDT, M. B. Über angeborene Osteoklerose. Verhandlungen der deutsch. pathol. Ges. 11. Tagung, 1908.
- STADLER. Über Knochenkrankung bei *Luos hereditaria tarda*. F. d. R. Bd. 11.
- STROMMANN. Zur Frage der Spontanfrakturen bei Osteomalaxie. F. d. R. Bd. 27.
- SUNDER. Über akute (reflektorische) Röntgenatrophie nach Entzündungen und Verletzungen. F. d. R. Bd. 5.
- SCHNENBERG. Beitrag zur Kenntnis der Ostitis deformans (PAGET). F. d. R. Bd. 8.
- WACHTEL. Über einen Fall von Osteopathia condensans disseminata. F. d. R. Bd. 27.
- WOHLAUER. Atlas und Grundriß der Rachitis. Lehmanns med. Atlanten. Bd. 10. München 1911.
- WOLFFSOHN. Über Osteoarthropathie hypertrophica. R. kl. W. 1911. Nr. 81.

### 8. Knochenkrankungen bei Geschwülsten und Störungen der blutbildenden Organe.

- ARMANN. Über osteoklastische Anämie. Ziegler's Beiträge. Bd. 41.
- Osteoplastische Karzinome (RECKLINGHAUSEN). M. m. W. 1914. Nr. 9. S. 506.
- ALBERS-SCHÖNBERG. Eine bisher nicht bekannte Allgemeinerkrankung im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 11.
- BRECHER. Das Knochenkarzinom im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 15.
- BRECHER. Knochentumoren im Röntgenogramm. F. d. R. Bd. 12.
- DITCKE. Beitrag zum röntgenologischen Nachweis der osteoplastischen Karzinome der Wirbelsäule. F. d. R. Bd. 13.
- FRANKEL. Über Wirbelgeschwülste im Röntgenbild. F. d. R. Bd. 13.
- HEIDEN. Ossifizierende Sarkometastasen im Röntgenogramm. F. d. R. Bd. 18.

- HÄNDEL und QUERNER. Knochenkrankungen bei Leukämie. Z. f. kl. Med. Bd. 88.  
 JELLINGER. Zur klinischen Diagnose und pathologischen Anatomie der multiplen Myelome. Virchows Archiv. Bd. 188.  
 JOCHMANN und SCHUMM. Zur Kenntnis des multiplen Myeloms usw. Ztschr. f. kl. Med. Bd. 49.  
 KOHLMANN. Zur Klinik und Röntgendiagnose der multiplen Myeloma. F. d. R. Bd. 28.  
 PRÖBINGER. Leukämie mit tumorartigen zu Spontanfrakturen führenden Markwucherungen. F. d. R. Bd. 20.  
 — Karastetischer Beitrag zur Röntgendiagnostik der Wirbeltumoren. F. d. R. Bd. 15.  
 REICHER. Osteoklerose und Anämie. M. m. W. 1915. Nr. 28.  
 RUMPEL. Über Geschwülste und entzündliche Erkrankungen der Knochen im Röntgenbilde. Hamburg, Gräfe und Siffert, 1908.  
 SCHICKLE-HEIMANN. Über einen bemerkenswerten Fall von multiplem Myelom. Z. f. kl. Med. Bd. 54.

#### 4. Gelenke.

- ALGYOXY. Infantile Polyarthritis chronica mit Hypoplasie der Röhrenknochen und Halswirbel. F. d. R. Bd. 24.  
 BECHTEREW. Von der Verwachsung oder Steifigkeit der Wirbelsäule. D. Z. f. Nervenheilk. Bd. 11.  
 — Neue Beobachtungen und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Steifigkeit der Wirbelsäule. D. Z. f. Nervenheilk. Bd. 11.  
 BORCHARD. Die Knochen- und Gelenkerkrankungen bei Syringomyelie. D. Z. f. Chir. 1904.  
 CUBSCHMANN. Polyarthritis chronica deformans. B. kl. W. 1908. Nr. 88.  
 EKKER. Beiträge zur Kenntnis der akuten Knochenatrophie. F. d. R. Bd. 6.  
 FRANKEL, BECKER. Über chronische ankylosierende Wirbelsäulenversteifung. F. d. R. Bd. 7 und 11.  
 FRANKENHEIM. Zur Pathologie der Osteoarthritis deformans juvenilis des Hüftgelenkes. Bruns Beitr. z. kl. Chir. Bd. 66.  
 HIL. Gicht und Rheumatismus. Deutsche Klinik am Eingang des 20. Jahrhunderts. Berlin und Wien 1904. Bd. 11.  
 HOFFA und WOLLENBERG. Arthritis deformans und sog. chronischer Gelenkrheumatismus. Stuttgart, Enke, 1908.  
 JACOBSON. Die chronischen Gelenkerkrankungen im Röntgenbilde. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 20.  
 — Arthritis hypertrophicans. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 24.  
 — Die Arthritis urica. Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 28.  
 KERNBÖCK. Über akute Knochenatrophie bei Entzündungsprozessen usw. W. m. W. 1901.  
 — Die Untersuchung der trophischen Störungen bei Tabes und Syringomyelie. Neurol. Zentralbl. 1901. Nr. 2.  
 — Über Knochenveränderungen bei gonorrhoeischer Arthritis und akute Knochenatrophie überhaupt. W. kl. W. 1903. Nr. 8 und 4.  
 — Über infantile chronische Polyarthritis. F. d. R. Bd. 23 und 24.  
 KÖHLER. Beitrag zur Osteoarthritis deformans. F. d. R. Bd. 6.  
 KREKE. Das Röntgenbild der Osteoarthritis deformans. F. d. R. Bd. 25.  
 LOMMEL. Erkrankungen der Muskeln, Gelenke und Knochen. In: Handbuch der inneren Medizin von MOHR und STAEHELIN. Bd. 4. Berlin, Springer, 1912.  
 LEVY. Die neuropathischen Gelenkerkrankungen. Ergebn. d. Chir. u. Orthop. Berlin, Springer, 1911. Bd. 2.  
 — und LUDLOFF. Die neuropathischen Gelenkerkrankungen und ihre Diagnose durch das Röntgenbild. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 68.  
 NIEBER. Über die ankylosierende Wirbelsäulenversteifung und die derselben zugrunde liegenden anatomisch-pathologischen Verhältnisse. v. LEYDERS-Festschrift. 2. Bd. Berlin, Hirschwald, 1902 und Charitéannalen 1904.  
 NORMAN. Über radiographisch nachweisbare akute und chronische Knochenatrophie (SUDROK) bei Nervenkrankungen. F. d. R. Bd. 5.  
 PEKTER. Ein Fall von sog. idiopathischer juveniler Osteoarthritis deformans coxae. D. Z. f. Chir. Bd. 107.  
 PLESCH. Die Wirbelversteifung mit thorakaler Starre. Ergebn. d. inneren Med. u. Kinderheilk. 1911. Bd. 7.  
 PRIBRAM. Chronischer Gelenkrheumatismus und Osteoarthritis deformans. NOTHHAUS Handbuch der spez. Path. u. Therap. Wien 1902.  
 PLATE. Über die Anfangsstadien der Spondylitis deformans. F. d. R. Bd. 16.  
 REUS und SCHMIDT. Über einen Fall von Knochenatrophie bei Gelenkrheumatismus. F. d. R. Bd. 19.

- RODLER. Über einen eigenartigen Fall des sog. chronischen im Kindesalter beginnenden Gelenkrheumatismus usw. F. d. R. Bd. 12.
- SCHLAYER. Über chronische Wirbelsäulenversteifung. F. d. R. Bd. 10.
- SCHLESINGER. Die Erkrankungen der Knochen und Gelenke bei Syringomyelie. Zentralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1901. Nr. 16.
- SCHÜLLER. Polyarthritis chronica villosa und Arthritis deformans. Berlin 1900.
- SEDMONDS. Über Spondylitis deformans und ankylosierende Spondylitis. F. d. R. Bd. 7.
- STRÖMPFEL. Bemerkungen über die chronisch ankylosierende Entzündung der Wirbelsäule und der Hüftgelenke. Dtsh. Ztschr. f. Nervenheilkunde. Bd. 11.
- SUDECK. Über die akute reflektorische Knochenatrophie. F. d. R. Bd. 3 und 5.
- UMBER. Behandlung der akuten und chronischen Gelenkerkrankungen. In: FICKZOLDT-STIEFING, Handbuch der Therapie. Bd. 5. 5. Aufl. Jena, Gustav Fischer, 1916.
- WICK. Über den HERBERDEN'schen Knoten. W. m. W. 1908. Nr. 26—32.
- WILKE. Über tabische Gelenkerkrankungen. D. Z. f. Chir. Bd. 63.
- WILKE. Arthropathie, Myositis ossificans und Exostosenbildung bei Tabes. F. d. R. Bd. 8.
- WOLF. Über chronische Polyarthritis mit schweren Gelenkversteifungen. I.-D. Leipzig 1918.

## X. MUSKELN, SEHNEN, UNTERHAUT- ZELLGEWEBE.

Die Muskeln und Sehnen nicht zu dicker Körperteile sind auf weichen Aufnahmen zum Teil leidlich gut zu differenzieren.

Von pathologischen Veränderungen der Muskeln ist die

### *Myositis ossificans*

durch die Röntgenuntersuchung wegen ihres Kalkgehaltes leicht nachzuweisen. Es sind hierbei wenigstens zwei oder mehr Formen zu unterscheiden.

Die erste Gruppe betrifft *lokale intramuskuläre Knochenbildungen*, die im Anschluß an Traumen entstehen. Bekannte Beispiele hierfür stellen die *Reit- und Exerzierknochen* dar. Das Röntgenbild zeigt Verschattungen, die in der Muskulatur sitzen, oft auch mit dem Diaphysenknöchel zusammenhängen. Die Schatten haben entweder eine gleichmäßige Beschaffenheit oder setzen sich aus wolkigen Trübungen zusammen. Diese Bilder der letzteren Art werden in früheren Stadien meist im Anschluß an vorangegangene traumatische intramuskuläre Blutergüsse angetroffen. In chronischen Fällen ist bisweilen eine Spongiosazeichnung in den Schatten der verknöcherten Teile sichtbar.

Muskelverknöcherungen werden bei der *Tabes und Syringomyelie* zusammen mit den früher geschilderten Gelenkveränderungen beobachtet, auch ohne daß hierbei besonders schwere Traumen nachzuweisen sind (vgl. S. 686). Möglicherweise und wohl wahrscheinlich ist hier ein direkter Zusammenhang mit der Nervenkrankung anzunehmen. Hierfür spricht eine eigene Beobachtung von einer an zahlreichen Muskeln in ausgeprägter Form bestehenden *Myositis ossificans* bei *Syringomyelie*, bei welcher an den Knochen und Gelenken keine erheblicheren Störungen nachweisbar waren (vgl. Taf. XIX Fig. 2). Viel seltener kommt eine *Myositis ossificans* auch bei anderen Erkrankungen des Nervensystems zustande, die sehr verschiedener Art sind. Die bisher beobachteten Fälle sind von ISRAEL zusammengestellt, welcher selbst eine *Myositis ossificans* beschrieben hat, die an mehreren Stellen der unteren Körperhälfte nach einer Schußverletzung des Rückenmarks entstanden war.

Eine weitere vom lokalen Typus der ersten Gruppe ganz verschiedene Form von sogenannter *Myositis ossificans* kommt aus noch nicht geklärter Ursache in sehr seltenen Fällen namentlich bei jugendlichen Individuen vor und ist wegen ihrer diffusen Ausbreitung als eine Systemkrankung aufzufassen. Von manchen wird an eine rheumatisch entzündliche Schädlichkeit gedacht. Nach neueren Anschauungen wird aber mehr eine besondere Anlage vielleicht kongenitalen Ursprungs angenommen. Hierfür würde auch das angeblich ziemlich regelmäßige Vorhandensein einer angeborenen Mißbildung an Daumen und großer Zehe sprechen, deren Phalangen verkürzt oder miteinander verwachsen sein sollen, sofern sich dieser Befund auch in späteren Beobachtungen bestätigen sollte. Allmählich, oft auch in einzelnen Schüben entwickeln sich zunehmende Ver-

knöcherungen der verschiedensten Muskeln, welche besonders die schnigen Anteile und deren Ansätze an die Knochen betreffen. In schweren Fällen ist der Verlauf ungünstig. Es treten Kontrakturen auf, die Glieder und schließlich der ganze Körper werden vollkommen steif, unter allgemeinem Marasmus erfolgt der Tod. Pathologisch-anatomisch ist in mehreren Fällen, unter denen besonders die sorgfältigen Untersuchungen von VERSE und auch von DILTSCHY hervorzuheben sind, eine kleinzellige Infiltration und eine teilweise Verkalkung und Knochenbildung im intra- und perimuskulären sowie im peritendinösen Gewebe gefunden, während die Muskulatur selbst zwar atrophisch und degeneriert, aber nicht verkalkt angetroffen wird und auch an den Sehnen selbst Verkalkungen ganz vermist werden. Sehr reichlich sind dagegen oft die Faszien und Bänder verkalkt oder verknöchert. Daneben finden sich in manchen Fällen auch Kalkdepots in unregelmäßiger Anordnung im Unterhautzellgewebe, die mit oder ohne Abkapselung die Haut durchbrechen, und eine krümelig-breiige, bald erstarrende Masse entleeren können. Alle diese verkalkten Partien treten im Röntgenbilde sehr deutlich als intensive Schatten hervor. Wegen dieser Verbreitung in verschiedenen Geweben ist der von KRAUSE eingeführte Name *Calcinosis multiplex progressiva interstitialis ossificans* oder die einfachere Bezeichnung *Calcinosis interstitialis* gut gewählt. Während KRAUSE anfänglich eine Zusammengehörigkeit dieses Krankheitsbildes mit der Myositis ossificans annahm, hat er diese Auffassung später deshalb aufgegeben, weil in seinem Fall nicht der erwartete bei der Myositis ossificans gewöhnlich beobachtete progrediente Verlauf, sondern eine weitgehende Besserung eintrat. Infolgedessen wollte KRAUSE nunmehr zwei verschiedene Krankheitsbilder der Myositis ossificans und der Calcinosis interstitialis unterscheiden. Ob diese Trennung aber scharf durchführbar ist, dürfte nach den in der Literatur mitgeteilten Kombinations- und Übergangsfällen zu bezweifeln sein.

### Kalkgicht.

In anderen Fällen werden ausschließlich Kalkablagerungen ins Unterhautzellgewebe ohne gleichzeitiges Befallensein der Muskeln und Sehnen angetroffen. Die Prädisloktionsstellen sind besonders die Gegend der Fingergelenke und des Vorderarms. Solche Fälle werden als »Kalkgicht« bezeichnet. Die chemische Analyse der Kalkkonkremente ergab in den meisten Fällen eine Mischung von phosphor- und kohlensaurem Kalk. Das Röntgenbild zeigt krümelige oder maubbeerförmige Schatten im Unterhautzellgewebe, besonders in der Gegend der Fingergelenke und der Endphalangen (vgl. Fig. 706).

### Kalkaneus- und Olekranospora usw.

Hier soll noch eine Verkalkung bzw. Verknöcherung an den Ansätzen der Sehnen und Faszien an den Knochen beschrieben werden, die als *Sporobildung* bezeichnet wird. Sie kommt am häufigsten an den Ansätzen der Plantaraponeurose und der Achillessehne am Kalkaneus, seltener an der Insertion der Sehnen des Trizeps, Bizeps und Brachialis internus an den Aralknochen, ferner am Ansatz des Ligamentum nuchae am Occiput und der Vastussehne, an der Patella sowie an einigen anderen Stellen vor. Schon diese Zusammenstellung macht im allgemeinen die Annahme wahrscheinlicher, daß die Verknöcherung von den Sehnen oder dem Periost ausgeht als daß sie von der Knochenepiphyse ihren Ursprung nimmt, wie von einigen Seiten für den Kalkaneus- und Olekranospora angenommen wird. Denn diese Prozesse erscheinen im wesentlichen gleichartig und an manchen der genannten Stellen, z. B. der Patella, ist gar

## X. MUSKELN, SEHNEN, UNTERHAUT- ZELLGeweBE.

Die Muskeln und Sehnen nicht zu dicker Körperteile sind auf weichen Aufnahmen zum Teil leidlich gut zu differenzieren.

Von pathologischen Veränderungen der Muskeln ist die

### *Myositis ossificans*

durch die Röntgenuntersuchung wegen ihres Kalkgehaltes leicht nachzuweisen. Es sind hierbei wenigstens zwei oder mehr Formen zu unterscheiden.

Die erste Gruppe betrifft *lokale intramuskuläre Knochenbildungen*, die im Anschluß an Traumen entstehen. Bekannte Beispiele hierfür stellen die *Reit- und Exerzierknochen* dar. Das Röntgenbild zeigt Verschattungen, die in der Muskulatur sitzen, oft auch mit dem Diaphysenknochen zusammenhängen. Die Schatten haben entweder eine gleichmäßige Beschaffenheit oder setzen sich aus wolkigen Trübungen zusammen. Diese Bilder der letzteren Art werden in früheren Stadien meist im Anschluß an vorangegangene traumatische intramuskuläre Blutergüsse angetroffen. In chronischen Fällen ist bisweilen eine Spongiosazeichnung in den Schatten der verknöcherten Teile sichtbar.

Muskelverknöcherungen werden bei der *Tabes und Syringomyelie* zusammen mit den früher geschilderten Gelenkveränderungen beobachtet, auch ohne daß hierbei besonders schwere Traumen nachzuweisen sind (vgl. S. 686). Möglicherweise und wohl wahrscheinlich ist hier ein direkter Zusammenhang mit der Nervenerkrankung anzunehmen. Hierfür spricht eine eigene Beobachtung von einer an zahlreichen Muskeln in ausgeprägter Form bestehenden *Myositis ossificans* bei *Syringomyelie*, bei welcher an den Knochen und Gelenken keine erheblicheren Störungen nachweisbar waren (vgl. Taf. XIX Fig. 2). Viel seltener kommt eine *Myositis ossificans* auch bei anderen Erkrankungen des Nervensystems zustande, die sehr verschiedener Art sind. Die bisher beobachteten Fälle sind von ISRAEL zusammengestellt, welcher selbst eine *Myositis ossificans* beschrieben hat, die an mehreren Stellen der unteren Körperhälfte nach einer Schußverletzung des Rückenmarks entstanden war.

Eine weitere vom lokalen Typus der ersten Gruppe ganz verschiedene Form von sogenannter *Myositis ossificans* kommt aus noch nicht geklärter Ursache in sehr seltenen Fällen namentlich bei jugendlichen Individuen vor und ist wegen ihrer diffusen Ausbreitung als eine Systemerkrankung aufzufassen. Von manchen wird an eine rheumatisch entzündliche Schädlichkeit gedacht. Nach neueren Anschauungen wird aber mehr eine besondere Anlage vielleicht kongenitalen Ursprungs angenommen. Hierfür würde auch das angeblich ziemlich regelmäßige Vorhandensein einer angeborenen Mißbildung an Daumen und großer Zehe sprechen, deren Phalangen verkürzt oder miteinander verwachsen sein sollen, sofern sich dieser Befund auch in späteren Beobachtungen bestätigen sollte. Allmählich, oft auch in einzelnen Schüben entwickeln sich zunehmende Ver-



knöcherungen der verschiedensten Muskeln, welche besonders die sehnigen Anteile und deren Ansätze an die Knochen betreffen. In schweren Fällen ist der Verlauf ungünstig. Es treten Kontrakturen auf, die Glieder und schließlich der ganze Körper werden vollkommen steif, unter allgemeinem Marasmus erfolgt der Tod. Pathologisch-anatomisch ist in mehreren Fällen, unter denen besonders die sorgfältigen Untersuchungen von VERSÉ und auch von DIETSCHEY hervorzuheben sind, eine kleinzellige Infiltration und eine teilweise Verkalkung und Knochenbildung im intra- und perimuskulären sowie im peritendinösen Gewebe gefunden, während die Muskulatur selbst zwar atrophisch und degeneriert, aber nicht verkalkt angetroffen wird und auch an den Sehnen selbst Verkalkungen ganz vermißt werden. Sehr reichlich sind dagegen oft die *Faszien und Bänder verkalkt oder verknöchert*. Daneben finden sich in manchen Fällen auch *Kalkdepots* in unregelmäßiger Anordnung im Unterhautzellgewebe, die mit oder ohne Abszedierung die Haut durchbrechen, und eine krümelig-breiige, bald erstarrende Masse entleeren können. Alle diese verkalkten Partien treten im Röntgenbilde sehr deutlich als intensive Schatten hervor. Wegen dieser Verhretung in verschiedenen Geweben ist der von KRAUSE eingeführte Name *Calcinosis multiplex progressiva interstitialis ossificans* oder die einfachere Bezeichnung *Calcinosis interstitialis* gut gewählt. Während KRAUSE anfänglich eine Zusammengehörigkeit dieses Krankheitsbildes mit der Myositis ossificans annahm, hat er diese Auffassung später deshalb aufgegeben, weil in seinem Fall nicht der erwartete bei der Myositis ossificans gewöhnlich beobachtete progrediente Verlauf, sondern eine weitgehende Besserung eintrat. Infolgedessen wollte KRAUSE nunmehr zwei verschiedene Krankheitsbilder der Myositis ossificans und der Calcinosis interstitialis unterscheiden. Ob diese Trennung aber scharf durchführbar ist, dürfte nach den in der Literatur mitgeteilten Kombinations- und Übergangsfällen zu bezweifeln sein.

### Kalkgicht.

In anderen Fällen werden *ausschließlich Kalkablagerungen ins Unterhautzellgewebe* ohne gleichzeitiges Befallensein der Muskeln und Sehnen angetroffen. Die Prädisloktionsstellen sind besonders die Gegend der Fingergelenke und des Vorderarms. Solche Fälle werden als *»Kalkgicht«* bezeichnet. Die chemische Analyse der Kalkkonkremente ergab in den meisten Fällen eine Mischung von phosphor- und kohlenstoffsaurem Kalk. Das Röntgenbild zeigt krümelige oder maulbeerförmige Schatten im Unterhautzellgewebe, besonders in der Gegend der Fingergelenke und der Endphalangen (vgl. Fig. 700).

### Kalkaneus- und Olekranosporn usw.

Hier soll noch eine Verkalkung bzw. Verknöcherung an den Ansätzen der Sehnen und Faszien an den Knochen beschrieben werden, die als *Spornbildung* bezeichnet wird. Sie kommt am häufigsten an den Ansätzen der Plantaraponeurose und der Achillessehne am Kalkaneus, seltener an der Insertion der Sehnen des Trizeps, Bizeps und Brachialis internus an den Armknochen, ferner am Ansatz des Ligamentum nuchae am Occiput und der Vastussehne, an der Patella sowie an einigen anderen Stellen vor. Schon diese Zusammenstellung macht im allgemeinen die Annahme wahrscheinlicher, daß die Verknöcherung von den Sehnen oder dem Periost ausgeht als daß sie von der Knochenepiphyse ihren Ursprung nimmt, wie von einigen Seiten für den Kalkaneussporn angenommen wird. Denn diese Prozesse erscheinen im wesentlichen gleichartig und an manchen der genannten Stellen, z. B. der Patella, ist gar



Fig. 700. Kalkflecht.

Kalkablagerungen im Unterhautzellgewebe an den Endphalangen sämtlicher Finger und an einigen Stellen an der Innenseite des Daumens.



Fig. 701. Olekranonsporn.

Klinisch: 62-jähriger Mann mit chronisch-rheumatischen Beschwerden und chronischen Gelenkveränderungen in verschiedenen Körpergelenken.



Fig. 708.  
Kalkaneussporn.



Fig. 709.  
Patellarsporn in demselben Falle wie in Fig. 707.



Fig. 700. Kalkgicht.

Kalkablagerungen im Unterhautzellgewebe an den Endphalangen sämtlicher Finger und an einigen Stellen an der Innenseite des Daumens.



Fig. 707. Olekranonsporn.

Klinisch: 60-jähriger Mann mit chronisch-rheumatischen Geschwulsten und chronischen Gelenkveränderungen in verschiedenen Körpergelenken.

## Schlagwörterverzeichnis.

- Abführmittel, Wirkung auf den Darm 377.  
 Abszeß, mediastinaler 158.  
 — subphrenischer 623.  
 Achylie 405.  
 Aerophagie 403.  
 Akromegalie 672, 710.  
 Aktinomykose der Knochen 740.  
 — — Lungen 267.  
 Aktionstypus des Herzens 28.  
 Akutikrustumoren 675.  
 Anacidität 406.  
 Aneurysma der Anonymia 143.  
 — — Aorta 119.  
 — — Arteria renalis 145.  
 — — Bauchorta 127.  
 — — Carotis interna 608, 670.  
 — des Herzens 74.  
 Angeborene Herzfehler 74.  
 Angelhakenform des Magens 355.  
 Angioneurotische Störungen 602.  
 Ankylose der Wirbelsäule 771.  
 Anonymia 142.  
 Antiperistaltik des Dickdarms 377.  
 — — Magens 362, 447, 477.  
 Antrumbewegungen 360.  
 Aorta 109.  
 — hohe Rechtslage derselben 94.  
 Aortenaneurysma 110.  
 Aortendilatation 115.  
 Aorteninsuffizienz 56.  
 Aortenklerose 118.  
 Aortenstenose 56.  
 Aortitis luetica 118.  
 Appendix 375.  
 — Bewegungen 375.  
 — Dauerfüllung 572.  
 Appendicitis 568.  
 Arteria anonyma 142.  
 — pulmonalis 120, 182.  
 — — Erweiterung derselben 76, 135, 194.  
 — subclavia 189.  
 Arteriosklerose 118, 145.  
 — der Aorta 118.  
 — — Arteria pulmonalis 140.  
 — — peripheren Arterien 145.  
 Arthritis deformans 748.  
 — — juvenilis (Perthes) 763.  
 Arthritis gonorrhoea 760.  
 — luetica 764.  
 — septica 763.  
 — tuberculosa 764.  
 Arthropathia toxica 683, 752.  
 Asthma bronchiale 208.  
 — — Zwerchfellbewegung bei 209.  
 Aszites 646.  
 Atelaktase 225.  
 Atonie 410.  
 Atomische Ekstase 411.  
 Bastum sulfuricum 344.  
 Barlowische Krankheit 731.  
 Basedowische Krankheit 39, 709.  
 Bauchspeicheldrüse siehe Pankreas.  
 Bauhinische Klappe 372.  
 — Insuffizienz derselben 373, 506.  
 Bechterewische Krankheit 600, 771.  
 Bloröntgenograph 351.  
 Blase 604.  
 Blasensteine 653.  
 Bleikolik 547.  
 Brechakt 368.  
 Bronchialdrüsentuberkulose 219, 261.  
 Bronchialkarzinom 271.  
 Bronchialsteine 208.  
 Bronchialsystem 190.  
 Bronchialtumoren 271.  
 Bronchiektasen 197.  
 Bronchien 190.  
 — Sekretfüllung derselben 197.  
 — Verkalkung derselben 196.  
 Bronchiolitis 236.  
 — obliterans 236.  
 Bronchopneumonie 232.  
 Bronchostenose 200.  
 — bei Aneurysma 126.  
 Bronchusverschluß 206.  
 Brustfell 282.  
 Brustkorbatarr 773.  
 Bocksgitter 350.  
 Bulbus duodeni 368.  
 Calcaneusporn 783.  
 Cardia 352.  
 Cardiospasmus 385.

zu unterscheiden, daß sie ganz dichtgedrängt zusammenliegen, und insbesondere dadurch, daß bei Drehung des Patienten ihre Lokalisation dicht unter der Oberfläche deutlich erkennbar ist.

Ein

### Hautemphysem

prägt sich durch maschenförmige Aufhellungen innerhalb der oberflächlichen Weichteilschatten aus.

## Literatur.

### Muskeln und Sehnen, Unterhautzellgewebe.

- BAHR. Zur Entstehung des Kalkaneussporns. Der Olekranonsporn. F. d. R. Bd. 13.  
 BOEHNER. Über den Kalkaneussporn. D. Z. f. Chir. Bd. 101.  
 DITZSCHY. Über eine eigentümliche Allgemeinerkrankung mit vorwiegender Beteiligung von Muskulatur und Integument. Z. f. kl. Med. Bd. 64.  
 DRINKER. Kalkablagerung unter die Haut. D. m. W. 1919. Nr. 25.  
 KAAT. Bemerkungen zu den Spornbildungen (Olekranon- und Okzipitussporn). D. Z. f. Chir. Bd. 117.  
 FITTIS. Bemerkungen zu einem Fall von Myositis ossificans. F. d. R. Bd. 6.  
 FRATTIN. Beitrag zur Kenntnis der Myositis ossificans progressiva. F. d. R. Bd. 19.  
 V. GAZA. Über Calcinosi interstitialis universalis. F. d. R. Bd. 19.  
 HAMMER. Myositis ossificans circumscripta traumatica n. v. F. d. R. Bd. 26.  
 GEIPKE. Cysticercus cellulosus der Körpermuskulatur. F. d. R. Bd. 20.  
 ISRAEL. Über Myositis ossificans neurotica nach Schußverletzung der Rückenmark. F. d. R. Bd. 27.  
 KRAUSE und TRAPPE. Ein Beitrag zur Kenntnis der Myositis ossificans progressiva. F. d. R. Bd. 11.  
 — Über die Calcinosi interstitialis (progressiva und regressiva). F. d. R. Bd. 14.  
 KÜHLER. Lues-Arteriosklerose (Kalkaneussporn). F. d. R. Bd. 6.  
 — Zur Röntgendiagnose der Schmarotzer des Menschen (Cysticercus cellulosus, Distomum pulmonale). 10. Röntgenkongreß.  
 KÜGGER. Spornbildungen am Olekranon. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 73.  
 MOOSBACHER. Ein Fall von Kalkinfiltration unter die Haut. D. Arch. f. kl. Med. Bd. 123.  
 PETER und SINGER. Ein Fall von Myositis ossificans progressiva bei einem 4 Jahre alten Knaben. F. d. R. Bd. 15.  
 PROHLER. Klinische Beobachtungen über Muskel- und Hautfinnen. W. kl. W. 1911. Nr. 10 und 11.  
 SELKA. Über Kalkaneusosteosen. F. d. R. Bd. 18.  
 STEMPKE. Die sogenannte Myositis ossificans progressiva. Mittell. u. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1893.  
 STEDER. Verkalkte Parasiten (Cysticercus cellulosus) im Röntgenbild. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 42.  
 VERHA. Über Calcinosi universalis. ZIEGLERS Beiträge. Bd. 53.

- Mastoiditis 680.  
 Mechanische Ektasie des Magens 411. 450.  
 Mediastinale Hernie 303.  
 Mediastinales Emphysem 104.  
 Mediastinum 163.  
 — Tumoren 104.  
 — Verschiebung 105.  
 — — bei Bronchustenose 105. 207.  
 — — — Pneumothorax 105. 303.  
 — — — Zwerchfellähmung 107. 320.  
 Megacöcum 583.  
 Megalgia 582.  
 Millartuberkulose 249.  
 Milz 627.  
 Mitralfehler, kombinierte 69.  
 Mitralsuffizienz 69.  
 Mitralkonfiguration 69.  
 Mitralktenose 57.  
 Möller-Barlow'sche Krankheit 731.  
 Mongolismus 718.  
 Morbus Basedow 39. 709.  
 Myelome, multiple 745.  
 Myodegeneratio 38.  
 Myokarditis 38.  
 Myositis ossificans 782.  
 Myxödem 708.  
 — Herz 40.  
  
 Nebenhöhlenkrankungen der Nase 680.  
 Nervensystem 607.  
 Neurofibromatosis 691.  
 Neurosen, vasomotorisch-trophische 692.  
 Neurotische Knochenatrophie 694.  
 Niere 649. 656.  
 — Aufnahme 649.  
 — Formveränderungen 657.  
 — Lageveränderungen 656.  
 Nierenbecken 651. 657. 663.  
 Nierensteine 652.  
 Nierentuberkulose 658. 664.  
 Nischensymptom des Duodenums 493.  
 — — Magens 420.  
  
 Obstipation 591.  
 Olekranonsporn 786.  
 Orthodiagramm 2. 13.  
 — und Fernaufnahme 4.  
 — und Perkussion 16.  
 Orthodiagraph 2.  
 Orthodiagraphie 1.  
 Orthoröntgenographie 3.  
 Ösophagus 351. 379.  
 — Atonie 382.  
 — Darstellung 346.  
 — Dilatation 385.  
 — Divertikel 390.  
 — Karzinom 394.  
 — Kongenitale Mißbildungen 389.  
 — Krebs 394.  
 — Spasmus 382.  
 — Stenose 390. 394.  
 — Strikturen 390.  
 — Tumoren 394.  
 — Untersuchung 346.  
 — Verlagerung 379.  
  
 Osteoarthritis hypertrophicans 727.  
 Osteochondritis syphilitica 732.  
 Osteogenesis imperfecta 717.  
 Osteomalaxie 721.  
 Osteomyelitis 740.  
 Osteoporose 720. 723.  
 Osteopathia 717. 719.  
 Osteosklerose 725. 747.  
 Ostitis deformans 724.  
 — fibrosa 724.  
  
 Pankreas 630.  
 — annuläre 489.  
 — Karzinom 630.  
 — Steine 635.  
 Pankreaszyste 631. 632. 633.  
 Paradoxe Zwerchfellbewegung 303. 333.  
 Paranephritischer Abszess 326. 333. 657.  
 Parotistesteine 635.  
 Paroxysmale Tachykardie 20. 177.  
 Patellarsporn 786.  
 Payr's Krankheit 586.  
 Perforation des Duodenums 520. 636.  
 — des Magens 453. 636.  
 Periarthritis destructiva 756.  
 Periduodenale Adhäsionen 517.  
 Perigastritis 443.  
 Perikard 98.  
 Perikarditis 400.  
 Pericarditis hyperplastica 727.  
 — syphilitica 734.  
 Peristaltik des Magens 300.  
 Peristole des Magens 335.  
 Peritoneale Adhäsionen 646.  
 Peritoneum 636.  
 Perityphilitis 568.  
 Peristente Duodenalflecken 505.  
 Peristene des Ductus Botalli 75. 78.  
 Perthes'sche Krankheit 754.  
 Phlebolithen 145.  
 Phrenikslähmung 329.  
 Pleura 282.  
 — Adhäsionen 298.  
 — Ergüsse 282.  
 — Exsudat 282.  
 — — Interlobäres 290.  
 — — mediastinales 286.  
 — Schwarten 297.  
 — — mediastinale 290.  
 — — Interlobare 299.  
 — Tumoren 282.  
 Pleuritis 282.  
 — Interlobaris 290.  
 — mediastinalis 286.  
 Pneumaskos 636.  
 Pneumatoze des Magens 405.  
 Pneumoenzephalographie 697.  
 Pneumonie 226.  
 Pneumonokoniosen 237.  
 Pneumopatia osteoplastica racemosa 190.  
 Pneumoperikardium 106.  
 Pneumoperitoneum 636.  
 — abgesacktes 643.  
 — künstliches 638.

Knochen Tuberkulose 730.  
 — Tumoren 741.  
 Kolitis 598.  
 Kolon 374. 579.  
 — Interposition 610.  
 Koloptose 580.  
 Kombinierte Mitralfehler 60.  
 — Mitralf- und Aortenfehler 70.  
 Kompressionsfraktur der Wirbelsäule 687.  
 Kontrastmahlzeit 345.  
 Kontrastmittel 344.  
 Koronarakterose 145.  
 Krankestenose 677.  
 Krisen, gastrische 681.  
 Kropfhern 46.  
 Kymographie 6.

Lane's kink 505.  
 Leber 619.  
 — Abzeß 621.  
 — Echinokokkus 621. 623.  
 — Formveränderungen 621.  
 — Senkung 619.  
 Lepra 694. 740.  
 Leukämie 747.  
 Lues der Gelenke 765.  
 — — Knochen 732.  
 — — Leber 621.  
 — — Luftröhre 270.  
 — Lungen 268.  
 — des Magens 484.  
 — der Schädelknochen 678.  
 Luftfüllung der Bauchhöhle 638.  
 — — Luftröhre 169.  
 — — Lungen 171.  
 — des Nierenlagers 659.  
 — — Zentralnervensystems 697.  
 Lungen, Abzeß 240.  
 — Aktinomykose 267.  
 — Arterie 129. 182.  
 — — Erweiterung derselben 76. 135. 194.  
 — Atelektase 225.  
 — Aufnahme 172.  
 — Bild, das normale 175.  
 — Durchleuchtung 171.  
 — Echinokokkus 281.  
 — Embolie 195.  
 — Emphysem 224.  
 — Entzündung 226.  
 — Gangrän 239.  
 — Geschwülste 271.  
 — Induration 245.  
 — Infarkt 195.  
 — Karzinom 241.  
 — Lappen, Abgrenzung 226.  
 — Lues 268.  
 — Lymphogranulomatose 267.  
 — Ödem 195.  
 — Rote 208.  
 — Sarkom 278.  
 — Splitzen 173. 188.  
 — — Veränderungen bei Tuberkulose 252.  
 — Streptothricose 268.  
 — Syphilis 268.

Lungen Tuberkulose 241.  
 — Tumoren 271.  
 — Zeichnung, normale 175.  
 Lymphangitis carcinomatosa 221. 232. 275.  
 Lymphdrüsen 211.  
 Lymphgefäße der Lungen 220.  
 — —  
 Magen 352. 397.  
 — Achylie 405.  
 — Atonie 410.  
 — Beweglichkeit 350.  
 — Bewegungen 360.  
 — Blähung 406.  
 — Blase 358.  
 — — Fehlen derselben 468.  
 — Deformation durch Meteorismus usw. 400.  
 — Dilatation 411. 450.  
 — Divertikel 420.  
 — Durchleuchtung 347.  
 — Ektasie 411. 450.  
 — Enge 407.  
 — Entfaltung 354.  
 — Entleerungszeit 366.  
 — Fibrom 483.  
 — Form 352. 355.  
 — — bei Änderung der Körperlage 356.  
 — — bei Aufblähung 343.  
 — — im nüchternen Zustande 352.  
 — Füllung 353.  
 — Geschwür 418.  
 — Hyporaxidität 404.  
 — Hypertonie 409.  
 — Jejunum-Kolonfistel 453. 483.  
 — Karzinom 483.  
 — Kolonfistel 453. 488.  
 — Krebs 453.  
 — Lage 352.  
 — Lues 484.  
 — Motilität 360. 366. 430. 404.  
 — Nomenklatur 358.  
 — Normalform 355.  
 — Operationen 485.  
 — Perforationen 453. 486.  
 — Peristaltik 360.  
 — Peristole 355.  
 — Pneumatose 406.  
 — Polypen 481.  
 — Profilbild 357.  
 — Ptose 412.  
 — Reaktion 487.  
 — Säurewerte des Magensaftes 404.  
 — Sarkom 483.  
 — Sekretion 404.  
 — Skirrhus 467.  
 — Spasmen 331. 372.  
 — Syphilis 484.  
 — Tonus 363.  
 — Tuberkulose 484.  
 — Tumoren 453.  
 — Ulkus 418.  
 — Untersuchung 343. 347.  
 — Verätzung 415.  
 — Verdrängung 401.  
 — Verschieblichkeit 350.



- Mastoiditis 680.  
 Mechanische Ektaile des Magens 411. 450.  
 Mediastinale Hernie 303.  
 Mediastinales Emphysem 104.  
 Mediastinum 153.  
 — Tumoren 104.  
 — Verschlebung 165.  
 — — bei Bronchustenose 105. 207.  
 — — — Pneumothorax 105. 303.  
 — — — Zwerchfellähmung 107. 329.  
 Megacöcum 583.  
 Megacystis 582.  
 Millartuberkulose 240.  
 Milz 627.  
 Mitralfehler, kombinierte 69.  
 Mitralsuffizienz 60.  
 Mitralkonfiguration 69.  
 Mitralklappen 57.  
 Möller-Barlowsche Krankheit 731.  
 Mongolismus 718.  
 Morbus Basedow 39. 709.  
 Myelome, multiple 745.  
 Myodegeneratio 38.  
 Myokarditis 38.  
 Myositis ossificans 782.  
 Myxödem 706.  
 — Herz 40.  
 Nebenhöhlenkrankungen der Nase 680.  
 Nervensystem 607.  
 Neurofibromatosis 601.  
 Neurosen, vasomotorisch-trophische 692.  
 Neurotische Knochenatrophie 694.  
 Niere 649. 650.  
 — Aufnahme 640.  
 — Formveränderungen 657.  
 — Lageveränderungen 650.  
 Nierenbecken 651. 657. 663.  
 Nierensteine 652.  
 Nierentuberkulose 658. 664.  
 Nischensymptom des Duodenums 403.  
 — — Magens 420.  
 Obstipation 591.  
 Olekranonsporn 780.  
 Orthodiagramm 2. 13.  
 — und Fernaufnahme 4.  
 — und Perkussion 15.  
 Orthodiagraph 2.  
 Orthodiagraphie 1.  
 Orthoröntgenographie 3.  
 Ösophagus 351. 379.  
 — Atonie 382.  
 — Darstellung 346.  
 — Dilatation 385.  
 — Divertikel 390.  
 — Karzinom 394.  
 — Kongenitale Mißbildungen 389.  
 — Krebs 394.  
 — Spasmus 382.  
 — Stenose 390. 394.  
 — Strikturen 390.  
 — Tumoren 394.  
 — Untersuchung 346.  
 — Verlagerung 379.  
 Osteoarthropathia hypertrophicans 727.  
 Osteochondritis syphilitica 732.  
 Osteogenese imperfecta 717.  
 Osteomalacie 721.  
 Osteomyelitis 740.  
 Osteoporose 720. 723.  
 Osteoparathyroidismus 717. 719.  
 Osteosklerose 725. 747.  
 Otitis deformans 724.  
 — fibrosa 724.  
 Pankreas 630.  
 — annuläre 489.  
 — Karzinom 630.  
 — Steine 635.  
 Pankreaszyste 631. 632. 633.  
 Paradoxe Zwerchfellbewegung 303. 333.  
 Paranephritischer Abszeß 320. 333. 657.  
 Parotidsteine 635.  
 Paroxysmale Tachykardie 20. 177.  
 Patellarsporn 786.  
 Payrs Krankheit 580.  
 Perforation des Duodenums 320. 630.  
 — des Magens 453. 630.  
 Periarthritis destruens 750.  
 Periduodenale Adhäsionen 517.  
 Perigastritis 443.  
 Perikard 98.  
 Perikarditis 400.  
 Pericarditis hyperplastica 727.  
 — syphilitica 734.  
 Peristaltik des Magens 360.  
 Peristole des Magens 356.  
 Peritoneale Adhäsionen 640.  
 Peritoneum 630.  
 Perityphilitis 568.  
 Peristente Duodenalflecken 606.  
 Peristenz des Ductus Botalli 75. 78.  
 Perthesche Krankheit 751.  
 Phlebolithen 145.  
 Phrenikualähmung 329.  
 Pleura 282.  
 — Adhäsionen 298.  
 — Ergüsse 282.  
 — Exsudat 282.  
 — — interlobares 290.  
 — — mediastinales 286.  
 — Schwarten 297.  
 — — mediastinale 290.  
 — — interlobare 299.  
 — Tumoren 282.  
 Pleuritis 282.  
 — interlobaris 290.  
 — mediastinalis 286.  
 Pneumothorax 636.  
 Pneumatose des Magens 405.  
 Pneumocephalographie 597.  
 Pneumonie 220.  
 Pneumothorax 237.  
 Pneumopneumothorax 190.  
 Pneumoperikardium 106.  
 Pneumoperitoneum 636.  
 — abgesacktes 643.  
 — künstliches 638.

- Knochen Tuberkulose 730.  
 — Tumoren 741.  
 Kollitis 598.  
 Kolon 374. 579.  
 — Interposition 619.  
 Koloptose 580.  
 Kombinierte Mitralfehler 69.  
 — Mitr.- und Aortenfehler 70.  
 Kompressionsfraktur der Wirbelsäule 687.  
 Kontrastmahlzeit 345.  
 Kontrastmittel 344.  
 Koronarsklerose 145.  
 Kraniosinose 677.  
 Krisen, gastrische 681.  
 Kropfherz 40.  
 Kymographie 6.  
  
 Lase's kink 505.  
 Leber 619.  
 — Abzess 621.  
 — Echinokokkus 621. 623.  
 — Formveränderungen 621.  
 — Senkung 619.  
 Lepra 694. 740.  
 Leukämie 747.  
 Lues der Gelenke 705.  
 — — Knochen 732.  
 — — Leber 621.  
 — — Luftröhre 270.  
 — Lungen 268.  
 — des Magens 484.  
 — der Schädelsknochen 678.  
 Luftfüllung der Bauchhöhle 638.  
 — — Luftröhre 100.  
 — — Lungen 171.  
 — des Nierenlagers 659.  
 — — Zentralnervensystems 697.  
 Lungen, Abzess 240.  
 — Aktinomykose 267.  
 — Arterie 129. 182.  
 — — Erweiterung derselben 76. 135. 104.  
 — Atelektase 225.  
 — Aufnahme 172.  
 — Bild, das normale 175.  
 — Durchleuchtung 171.  
 — Echinokokkus 281.  
 — Embolie 195.  
 — Emphysem 224.  
 — Entzündung 226.  
 — Gangrän 239.  
 — Geschwülste 271.  
 — Induration 245.  
 — Infarkt 195.  
 — Karzinom 241.  
 — Lappen, Abgrenzung 226.  
 — Lues 208.  
 — Lymphogranulomatose 267.  
 — Ödem 193.  
 — Rott 268.  
 — Sarkom 278.  
 — Spitzen 173. 188.  
 — — Veränderungen bei Tuberkulose 252.  
 — Streptothrichose 268.  
 — Syphilis 268.  
  
 Lungen Tuberkulose 241.  
 — Tumoren 271.  
 — Zelohnung, normale 175.  
 Lymphangitis carcinomatosa 221. 222. 275.  
 Lymphdrüsen 211.  
 Lymphgefäße der Lungen 220.  
  
 Magen 352. 397.  
 — Achylie 405.  
 — Atonie 410.  
 — Beweglichkeit 350.  
 — Bewegungen 360.  
 — Blähung 406.  
 — Blase 358.  
 — — Fehlen derselben 468.  
 — Deformation durch Meteorismus usw. 400.  
 — Dilatation 411. 450.  
 — Divertikel 420.  
 — Durchleuchtung 347.  
 — Ektasie 411. 450.  
 — Engo 407.  
 — Entfaltung 354.  
 — Entleerungszeit 366.  
 — Fibrom 483.  
 — Form 352. 355.  
 — — bei Änderung der Körperlage 356.  
 — — bei Aufblähung 343.  
 — — im nüchternen Zustande 352.  
 — Füllung 363.  
 — Geschwür 418.  
 — Hyperacidität 404.  
 — Hypertonie 400.  
 — Jejunum-Kolonfistel 453. 488.  
 — Karzinom 453.  
 — Kolonfistel 453. 488.  
 — Krebs 453.  
 — Lage 352.  
 — Lues 484.  
 — Motilität 360. 366. 430. 404.  
 — Nomenklatur 358.  
 — Normalform 355.  
 — Operationen 485.  
 — Perforationen 453. 636.  
 — Peristaltik 360.  
 — Peristole 355.  
 — Pneumatose 405.  
 — Polypen 481.  
 — Profilbild 357.  
 — Ptose 412.  
 — Reaktion 487.  
 — Säurewerte des Magensaftes 404.  
 — Sarkom 483.  
 — Sekretion 404.  
 — Skirrhos 467.  
 — Spasmen 351. 372.  
 — Syphilis 484.  
 — Tonus 363.  
 — Tuberkulose 484.  
 — Tumoren 453.  
 — Ulkus 418.  
 — Untersuchung 343. 347.  
 — Verätzung 415.  
 — Vordrängung 401.  
 — Verschieblichkeit 356.





Verlag von F. C. W. Vogel in Leipzig

## Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und der Pathologischen Anatomie

von Prof. Dr. Hugo Ribbört, Bonn

7., umgearbeitete und ergänzte Auflage 1920, mit 860 Figuren im Text  
Preis broschiert M. 123.—, gebunden M. 150.—

## Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten

für Studierende und Ärzte von Prof. Dr. Adolf Strümpell, Leipzig

23. und 24. vollständig neubearbeitete Auflage  
unter Mitwirkung von Dr. med. et phil. Oskar Seyfarth, Privatdozent  
und erster anat. Assistent am Path. Institut der Universität Leipzig, 1920  
2 Bände mit ca. 290 Abbildungen im Text und 14 Tafeln  
Erscheint im Sommer 1922

Vom gleichen Verfasser erschien:

**Kurzer Leitfadens**  
**für die klinische Krankenuntersuchung**  
Für die Praktikanten der medizinischen Klinik zusammengestellt  
8. verbesserte und vermehrte Auflage. 1920. Preis kart. M. 15.—

## Pathologische Physiologie

Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte  
von Prof. Dr. Rudolf Krehl, Heidelberg

10., vollständig umgearb. Auflage. 1920. Preis brosch. M. 120.—, geb. M. 140.—

## Klinische Diagnostik innerer Krankheiten

von Prof. Dr. E. Morawitz, Greifswald

Zugleich als 4. Auflage des bekannten Lehrbuches von: weil. Adolf Schmidt  
und weil. H. Lütthge, Klinische Diagnostik und Propädeutik innerer Krank-  
heiten mit 265 Abbildungen im Text und 17 Tafeln. 1890  
Preis broschiert M. 150.—, gebunden M. 175.—

## Lehrbuch der Botanik für Mediziner

von Prof. Dr. E. Küster, Gießen

mit einem Vorwort von Dr. Paul Krause, Bonn, mit 280 meist farbigen  
Abbildungen im Text. 1920  
Preis broschiert M. 100.—, gebunden M. 120.—

